

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COECI - COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

MATHEUS POSSATTI

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS
EM ORÇAMENTOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TOLEDO
2016

MATHEUS POSSATTI

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS
EM ORÇAMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, do curso de Engenharia Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Christian Kniphoff

TOLEDO
2016



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Toledo
Coordenação do Curso de Engenharia Civil



TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho de Conclusão de Curso de N° 049

Análise da Influência da Compatibilização de Projetos em Orçamentos

por

Matheus Possatti

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 13:00 h do dia **21 de Novembro de 2016** como requisito parcial para a obtenção do título **Bacharel em Engenharia Civil**. Após deliberação da Banca Examinadora, composta pelos professores abaixo assinados, o trabalho foi considerado **APROVADO**.

Prof Dr. Fúlvio Natércio Feiber
(UTFPR – TD)

Profª Dra Lucia Bressiani
(UTFPR – TD)

Prof Msc. Christian Valcir Kniphoff De Oliveira
Orientador

Visto da Coordenação
Profª.Msc. Silvana da Silva
Coordenadora da COECI

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma adaptado das etapas do processo projetual da construção civil.	14
Figura 2 - Potencial de influência no custo final de um empreendimento de edifício e suas fases.	16
Figura 3 – A chance de reduzir o custo de falhas do edifício em relação ao avanço do empreendimento.	17
Figura 4 – Gráfico da possibilidade de maior investimento na fase de projeto x prática corrente	18
Figura 5 – Distribuição percentual da origem das falhas registradas em diversas obras civis.	19
Figura 6 – Gráfico da origem dos problemas patológicos na construção civil	20
Figura 7 - Gráfico da Porcentagem de Participação de Cada Modelo de Projeto Sobre o Total das Falhas.	32
Figura 8 - Representação do Ressalto do Pilar P4.	35
Figura 9 - Representação da Incompatibilidade - Fixação de Portas	38
Figura 10 – Ilustração da Coincidência do Pilar P31 com Porta do Dormitório.	40
Figura 11- Ilustração da Tubulação de Esgoto Atravessando o Pilar P27.	42
Figura 12 - Ilustração da Coincidência da Localização do Extintor com a Caixa de Passagem.	44
Figura 13 - Ilustração da Necessidade de Shaft.....	46
Figura 14 - Ilustração da Localização Divergente entre Projetos.	48
Figura 15 - Ilustração da Área Faltante na Laje de Cobertura.....	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Desperdício estimado, expresso em porcentagem do custo da obra.....	26
Quadro 2 – Registro de Incompatibilidades 01.....	63
Quadro 3 - Registro de Incompatibilidades 02.	64
Quadro 4 - Registro de Incompatibilidades 03.	65
Quadro 5 - Registro de Incompatibilidades 04.	66
Quadro 6 - Registro de Incompatibilidades 05.	66
Quadro 7 - Registro de Incompatibilidades 06.	67
Quadro 8 - Registro de Incompatibilidades 07.	67
Quadro 9 - Registro de Incompatibilidades 08.	68
Quadro 10 - Registro de Incompatibilidades 09.	68
Quadro 11 - Registro de Incompatibilidades 10.	69
Quadro 12 - Registro de Incompatibilidades 11.	69
Quadro 13 - Registro de Incompatibilidades 12.	70
Quadro 14 - Registro de Incompatibilidades 13.	70
Quadro 15 - Registro de Incompatibilidades 14.	71
Quadro 16 - Distribuição e Quantificação das Incompatibilidades	33
Quadro 17 - Resumo dos Custos para Correção do Ressalto do Pilar P1 e P11.....	37
Quadro 18 - Resumo dos Custos para Correção do Problema de Fixação de Porta junta ao Pilar P12.	39
Quadro 19 - Resumo do Custo para Correção da Tubulação de Esgoto que Atravessa o Pilar P27.....	43
Quadro 20 - Resumo dos Custos para Correção da Coincidência entre o Extintor e a Caixa de Passagem	45
Quadro 21- Resumo dos Custos para Realização do Shaft.....	47
Quadro 22 - Resumo dos Custos para Correção da Localização Divergente da Iluminação de Emergência.....	49
Quadro 23 - Resumo dos Custos para Confeção da Laje de Cobertura.	51
Quadro 24– Quadro do Resumo dos Gastos do Código 1.....	77
Quadro 25 - Resumo dos Gastos das Incompatibilidades por Pavimento.	53

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CUB – Custo Unitário Básico

NBR – Norma Brasileira

NR – Norma Regulamentadora

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

TCPO - Tabela de Composições de Preços para Orçamentos

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
1. INTRODUÇÃO	9
1.1 JUSTIFICATIVA.....	10
1.2 OBJETIVO	11
1.2.1 Objetivo geral	11
1.2.2 Objetivos Específicos.....	11
1.2.3 Delimitação da Pesquisa.....	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 PROJETO	13
2.1.1 Definição do termo	13
2.1.2 Etapas do projeto de Engenharia.....	14
2.1.3 Importância e influência do projeto no empreendimento	15
2.1.4 Falhas de projeto	19
2.1.5 Estrutura do desenvolvimento do projeto	21
2.1.5.1 Projeto arquitetônico	21
2.1.5.2 Projeto estrutural	22
2.1.5.3 Projeto instalações elétricas.....	23
2.1.5.4 Projeto instalações hidrossanitárias.....	23
2.1.5.5 Projeto prevenção de incêndio.....	24
2.2 COMPATIBILIZAÇÃO	24
2.2.1 Histórico e definição do termo	24
2.2.2 Importância da compatibilização	25
2.3 ORÇAMENTO	26
3. MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	28
3.2 METODOLOGIA	28
3.2.1 Compatibilização dos projetos.....	29
3.2.2 Apresentação das incompatibilidades encontradas e das soluções propostas	29
3.2.3 Orçamento do empreendimento	30
3.2.4 Cálculo do orçamento das soluções para as incompatibilidades	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
4.1 IDENTIFICAÇÕES DAS INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS	33
4.1.1 Ressalto	34
4.1.1 Justificativa da Incompatibilidade.....	34

4.1.1.2	Correção Proposta	35
4.1.1.3	Custo da Correção Proposta	36
4.1.2	Fixação de Portas.....	37
4.1.2.2	Justificativa da Incompatibilidade.....	37
4.1.2.3	Correção Proposta	38
4.1.2.4	Custo da Correção Proposta	39
4.1.3	Coincidência de Pilar com Portas ou Janelas.....	39
4.1.3.2	Justificativa da Incompatibilidade.....	40
4.1.3.3	Correção Proposta	40
4.1.3.4	Custo da Correção Proposta	41
4.1.4	Tubulação Atravessando Pilar.....	41
4.1.4.2	Justificativa da Incompatibilidade.....	41
4.1.4.3	Correção Proposta	42
4.1.4.4	Custo da Correção Proposta	43
4.1.5	Localização da Fixação do Extintor Coincidindo com Caixas da Elétrica	44
4.1.5.2	Justificativa da Incompatibilidade.....	44
4.1.5.3	Correção Proposta	45
4.1.5.4	Custo da Correção Proposta	45
4.1.6	Outras.....	46
4.1.6.2	Shaft.....	46
4.1.6.3	Localização da Luz de Emergência Divergente Entre Projetos	47
4.1.6.4	Laje da Cobertura Não Prevista.....	49
4.1.6.5	Incompatibilidades que Não Causam Divergências ao Orçamento	51
4.2	RESUMO DOS CUSTOS.....	52
5.	CONCLUSÃO	55
6.	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	56
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
	APÊNDICE A – MODELO DE REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES.....	61
	APÊNDICE B – MODELO DE REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADE.....	62
	APÊNDICE C – REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADES LISTADAS	63
	APÊNDICE D – REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADES	72
	APÊNDICE E – COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO CRIADOS	78
	ANEXO A – MODELO DE COMPOSIÇÃO DE CUSTO UTILIZADO	83
	ANEXO B – ORÇAMENTO DETALHADO DO EMPREENDIMENTO.....	84
	ANEXO C – RESUMO DOS GASTO DO RESSALTO NO TÉRREO.....	88

RESUMO

POSSATTI, Matheus – Análise da Influência da Compatibilização de projetos em orçamentos. 2016. 89 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2016.

A atual conjuntura da construção civil demanda dos diversos projetos que constituem o empreendimento grande quantidade de informação para a execução. Porém, essa grande quantidade de informações quando não apresentada, acaba gerando incompatibilidades entre os projetos, aliados a essa necessidade estão o desenvolvimento de projetos por diferentes profissionais, sem qualquer comunicação, que aumentam as chances da aparição de incompatibilidades. Nesse contexto e no auxílio da redução de desperdícios e gastos, a compatibilização é uma ferramenta empregada com êxito. Sua utilização como discutida no trabalho evita gastos futuros com incompatibilidades levantadas ainda na fase de projeto. A metodologia empregue buscou através da compatibilização de projetos levantar as incompatibilidades, propor soluções em forma de retrabalhos e orçá-las. O que possibilitou ao término do trabalho analisar a influência da compatibilização de projetos sobre o custo do empreendimento apresentando uma economia de 5,34% para o empreendimento compatibilizado.

PALAVRAS-CHAVE: compatibilização, projetos, análise econômica.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças no setor da construção civil, como citado por Ávila (2011) decorrente de diversos fatores como a implantação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), programa de financiamentos e demanda de novas habitações, influenciaram na concepção dos projetos. Para que o projeto apresentado ao usuário final seja de qualidade diversas necessidades devem ser atendidas durante sua elaboração e execução.

Ainda segundo Ávila (2011), dentre os avanços tecnológicos, as técnicas construtivas e as tecnologias empregadas para a obtenção da qualidade desde a concepção do projeto até a finalização do empreendimento, pode-se citar a compatibilização de projetos como ferramenta fundamental.

Empregada na fase de concepção a compatibilização atua de forma a evitar que eventuais falhas entre os projetos constituintes do empreendimento possam causar retrabalhos, atrasos e custos.

Desta forma, o presente trabalho realizou o processo de compatibilização dos projetos de um edifício, na cidade de Toledo-Paraná da seguinte forma: da compatibilização através da sobreposição dos projetos levantaram-se as incompatibilidades. Para estas foram propostas correções na forma de retrabalhos, sendo estes orçados.

Assim tem-se o custo do empreendimento com e sem a realização da compatibilização de projetos, podendo analisar a influência da mesma sobre o empreendimento.

1.1 JUSTIFICATIVA

O projeto arquitetônico é a referência para a obra e para o desenvolvimento dos demais projetos complementares, desta forma o seu processo de criação demanda várias informações, dentre essas podemos citar os materiais empregados, a forma do edifício e as técnicas para sua realização (SOUSA, 2010).

O desenvolvimento dos projetos complementares visa acrescentar maior especificação e informação para a execução, dentre eles pode-se citar o estrutural, instalações elétricas, instalações hidrossanitárias, prevenção de incêndio, acessibilidade, entre outros, que tornam a compatibilização de projetos elemento essencial para a realização de qualquer projeto (VANNI, 1999).

A fomentação da necessidade da compatibilização surgiu de uma alteração na conjuntura do setor de engenharia. Com as diversas evoluções, os escritórios passaram a desenvolver um único projeto complementar especializando-se neste tipo de serviço (NASCIMENTO, 2015). Assim para o desenvolvimento do projeto de um empreendimento, participam diversos engenheiros e escritórios. Têm-se então uma situação onde existem várias pessoas trabalhando sem qualquer interação, o que promove grande conflito e falta de compatibilidade nos projetos, os quais são na maioria das vezes vistos apenas na etapa de execução, demandando assim um maior gasto e retrabalho para sua correção (NASCIMENTO *apud* GRAZIANO, 2003).

A obtenção da qualidade na construção civil intensificou-se após as certificações como o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Dentro deste conceito a redução dos desperdícios como citado por Vanni *apud* Picchi (1993) se faz de estimada necessidade para esta obtenção. Em seu estudo o autor discorre que a falta de compatibilização de projetos é responsável diretamente por 6% do custo da obra e indiretamente por mais.

Assim considera-se a compatibilização uma ferramenta muito útil, pois possibilita redução dos custos e dos desperdícios e aumento da produtividade sendo ainda muito eficaz no auxílio a gestão do empreendimento (COSTA, 2013; SOUZA, 2010).

Desta forma o presente trabalho se faz de grande importância como forma de avaliar a influência que a compatibilização de projetos acarreta ao orçamento do empreendimento estudado.

1.2 OBJETIVO

Os objetivos descritos, geral e específico, tiveram como função direcionar o foco que a pesquisa do presente estudo abrangeu. O objetivo geral expôs de forma ampla o tema da pesquisa, tendo sido complementada pelos objetivos específicos que apontaram de forma minuciosa os enfoques buscados.

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a influência da compatibilização de projetos no custo orçado para um empreendimento, através do levantamento do gasto com os retrabalhos propostos para as incompatibilidades listadas.

1.2.2 Objetivos Específicos

Pode-se destacar como objetivos específicos:

- Compatibilizar os projetos do empreendimento e levantar as eventuais incompatibilidades encontradas;
- Identificar as principais incompatibilidades e de quais projetos provem;
- Propor soluções em forma de retrabalhos para essas incompatibilidades e levantar o gasto para corrigi-las;
- Comparar o valor do custo orçado para o empreendimento com o valor do empreendimento acrescido do gasto para correção das

incompatibilidades, analisando assim a influência que a compatibilização dos projetos acarreta ao custo do empreendimento.

1.2.3 Delimitação da Pesquisa

O estudo limitou-se aos projetos e orçamento de um empreendimento residencial localizado na cidade de Toledo-Paraná.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A sequência dos itens descritos a seguir buscam em artigos, dissertações de graduação e mestrado, revistas científicas, periódicos, livros, entre outros, fundamentar os principais temas discutidos no atual estudo.

2.1 PROJETO

O tema teve a busca nas referências focadas nos principais subitens descritos na sequência.

2.1.1 Definição do termo

O termo “projeto” pode designar várias atividades realizadas no cotidiano da população como: realizar uma pesquisa de mercado; desenvolver uma campanha de marketing; fazer uma campanha eleitoral; planejar uma viagem ou mudança para outro país; criar um novo produto ou serviço; entre outros (TRENTIM, 2010).

Segundo a Norma Brasileira NBR 10006 (2006) o projeto é definido como um plano elaborado para atingir uma finalidade, tendo restrições quanto ao custo, tempo e recursos. Já a NBR 5674 (2012) define o termo como a representação das características físicas financeiras de um empreendimento a ser edificado na forma escrita ou ilustrativa.

Para Rodriguez (1992) “a realização do projeto é condicionada pelas etapas da idealização, simulação e implantação”. Marques (1979) define simplesmente como “uma solução para o problema em estudo”. Bonsiepe (1983) define como “o ato de tornar visível e ordenado sem necessária presença física de produtos ou sinais um modelo antecipatório ao problema”.

2.1.2 Etapas do projeto de Engenharia

O processo de concepção de um empreendimento da construção civil é uma atividade complexa. Demanda para sua criação equipes interfuncionais e multidisciplinares e deve seguir uma série de etapas. O resultado final esperado deste processo de projeto é a obtenção de um produto que atenda aos parâmetros estipulados de qualidade para o mesmo (TZORTZOPOULOS, 1999).

Para Melhado (1994) o projeto apresenta um processo composto por fases graduais onde a liberdade de decisão é suprida pelo detalhamento. Ainda segundo Souza (1995), o processo do projeto apresenta uma divisão das atividades técnicas que o compõe, criando assim diversas etapas sucessivas que tem entre os objetivos: definir a programação dos projetos; normatizar os procedimentos de elaboração; controlar e coordenar os projetos; visualizar e aperfeiçoar o cronograma do empreendimento; demonstrar de forma detalhada as características a serem executadas.

Baseado nas etapas do projeto de construção citadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na norma NR-12722 (1992) desenvolveu-se e adaptou-se o fluxograma apresentado na Figura 1.

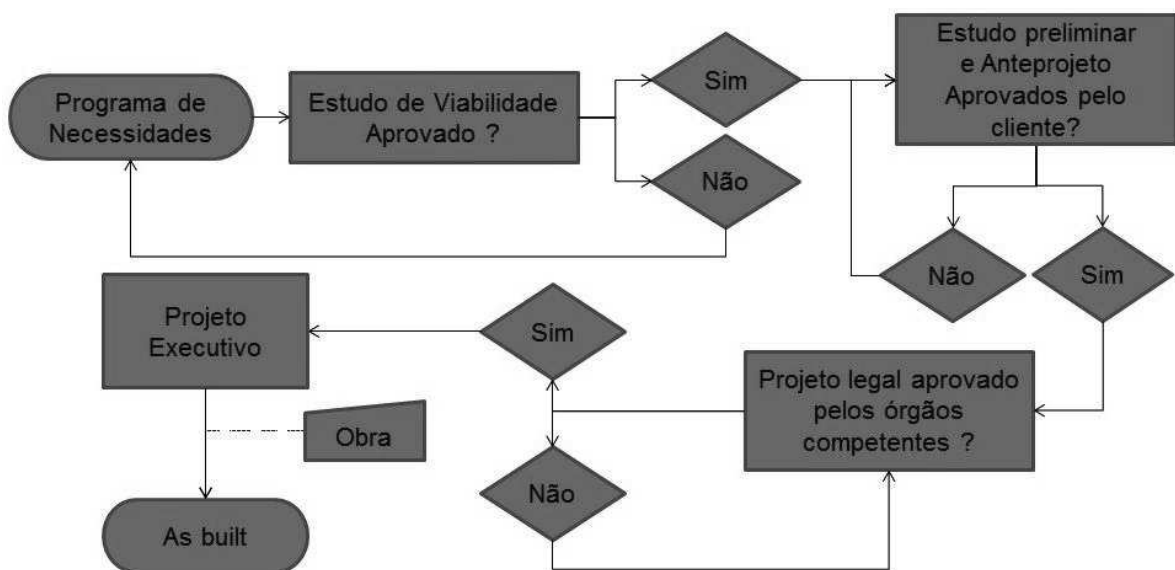


Figura 1 - Fluxograma adaptado das etapas do processo projetual da construção civil. Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Segunda a NR-12722 (1922) o processo inicial do projeto é determinado pelo programa de necessidades e demandas do cliente, Com essas informações é realizado o estudo de viabilidade do empreendimento, que deve apresentar uma análise técnica - econômica do mesmo. Desta análise legal pode-se ter um parecer desfavorável o qual fará o processo retornar ao programa de necessidades para adequações para torná-lo viável, ou, parecer favorável que condicionará o processo a fase de concepção do projeto e definições de elementos.

Nesta fase são apresentadas ao cliente as tecnologias empregadas no empreendimento, à concepção dos sistemas que o compõe entre outras informações que sejam suficientes para uma avaliação do custo da obra. Com estas informações opta pela continuidade do projeto. O projeto legal tem como finalidade um documento que será submetido ao crivo das autoridades competentes, estes podem solicitar correções ou permitirem a continuidade da obra, mediante liberação do alvará de construção. Ao término do empreendimento é criado o documento nomeado as built nele as modificações realizadas em projeto da execução da obra são alteradas. Este documento dá suporte ao futuro uso e manutenção da edificação assim como descrito na NR-12722 (1992).

2.1.3 Importância e influência do projeto no empreendimento

Para Garcia Messeguer (1991) o resultado final do empreendimento é garantido pela existência de um projeto adequado. Ainda segundo o autor a espera por um projeto eficaz que traga qualidade ao final do empreendimento deve estar compatível à remuneração paga aos profissionais executores do mesmo.

Melhado (1994) descreve que as ações futuras do empreendimento são baseadas no projeto, assim ele se torna referência para o desenvolvimento da obra e adquire ampla participação para obtenção da qualidade final.

De acordo com Costa (2013), o processo de concepção de um projeto de edificação é compreendido por diversas etapas com características particulares, necessitando apresentar total interação si. Esta etapa do processo de concepção é comumente desvalorizada, gerando ao fim do processo construtivo atraso dos prazos estipulados e aumento de custos (SOUSA, 2010). O autor ainda afirma que

no Brasil esta etapa é vista como um gasto excessivo a ser evitado quando possível, servindo apenas para as exigências legais.

Porém como afirmado por Melhado (1994) “o projeto, além de instrumento de decisão sobre as características do produto, influi de maneira direta nos resultados econômicos dos empreendimentos e interfere na eficiência de seus processos, como informação de apoio à produção”.

Essa influência do projeto no custo pode ser vista na Figura 2. O autor cita a importância que a etapa do projeto contém por preceder as demais no processo, pois, mesmo ela detendo um valor baixo dos recursos do empreendimento, nela se encontram as oportunidades para redução das futuras falhas e dos respectivos custos subsequentes, como é ilustrado pela Figura 3 na página 16.

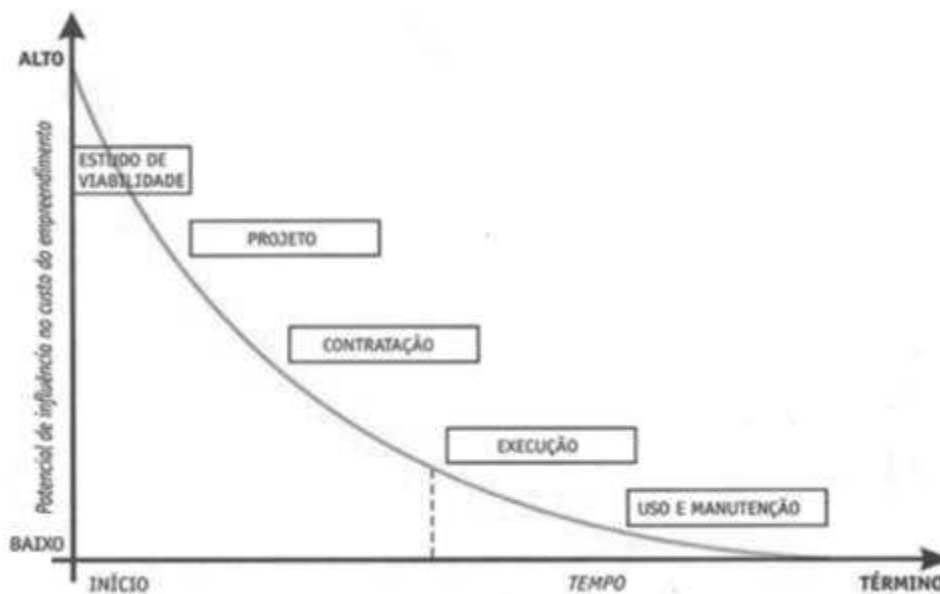


Figura 2 - Potencial de influência no custo final de um empreendimento de edifício e suas fases.

Fonte: Coral (2013 apud MELHADO et al. 2005).

Para Coral (2013) o custo global do empreendimento é gerido pelo projeto ainda na sua etapa inicial, sendo que após essa etapa a produção é condicionada por fatores definidos como as especificações de materiais e a seleção da tecnologia empregada para a execução do serviço.

Hammarlund; Josephson (1992) definem que a ocorrência de falhas é maior ao término da obra, pelo fato do empreendimento apresentar diversas frentes de

serviço em execução, tendo assim um grau maior de dificuldade para resolvê-las, tais afirmações podem ser vistas na Figura 3.

Verifica-se, portanto, que o custo total é determinado na fase inicial, ou seja, na etapa de estudo de viabilidade e elaboração do projeto. Desta forma, as decisões tomadas nas fases iniciais representam a influência sobre os custos de construção. Isto significa que, quanto mais se avança na fase de projeto para a execução mais difícil torna-se reduzir o custo total do empreendimento (SOUZA *et al.*, 1995).



Figura 3 – A chance de reduzir o custo de falhas do edifício em relação ao avanço do empreendimento.

Fonte: Coral (2013) adaptado de HAMMARLUND; JOSEPHSON (1992).

Sabe-se que a construção civil é sustentada pela situação econômica, assim Cambiaghi (1992) discorre que para poder aproveitar de momentos positivos do mercado econômico e obter lucro disto os empreendedores necessitam realizar suas obras em tempos cada vez menores. Assim a concepção do projeto tem sido estrangulada para atender esta demanda, prejudicando a qualidade final do empreendimento que nem sempre é atendida, gerando também em muitos casos custos maiores devidos a retrabalhos acarretados por projetos falhos.

Uma característica importante lembrada por Melhado (1994) é de que os países desenvolvidos destinam tempo proporcional ao projeto e a execução, conquistando assim otimização de recursos, eliminação de patologias futuras e também promove redução nos custos do empreendimento, já que ambos citados são reduzidos com maiores atenções dados às falhas causadas por projetos ineficientes.

Ainda segundo Melhado (2005) corrobora que o projeto é elaborado em um tempo muito curto frente ao tempo total do empreendimento. Assim faz-se necessário dar uma maior importância para a fase de projeto, aumentando os custos investidos e o tempo disponível para sua realização, obtendo com isto projetos com mais qualidades e menos falhas. Logo retrabalhos, incompatibilidades, indefinições de materiais seriam evitados e o custo do empreendimento frente ao investimento no projeto traria uma economia ao final. A Figura 4 representa esta ideia do autor comparada a uma obra comum não sendo dada maior importância ao projeto.

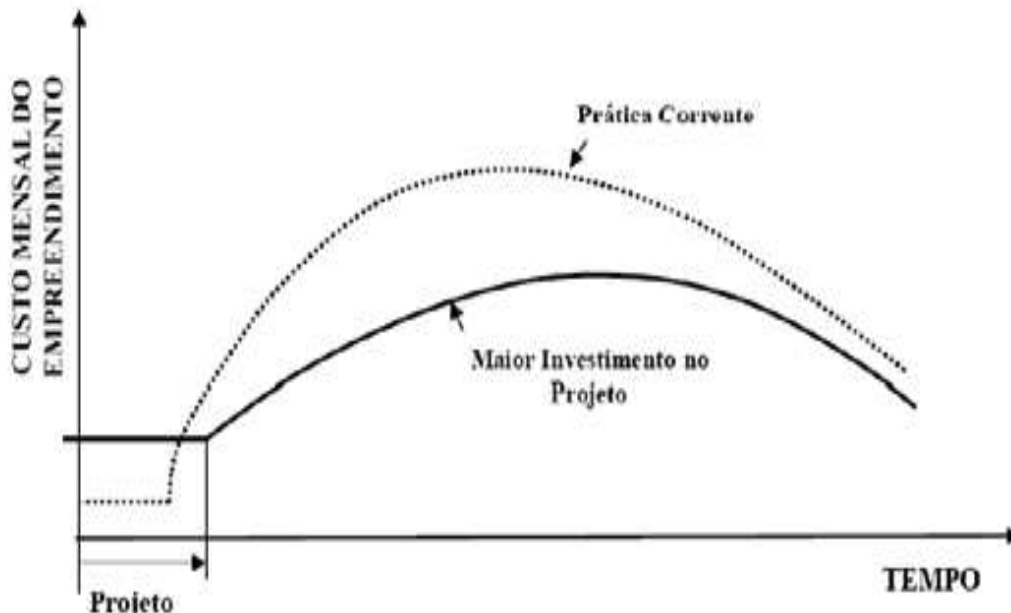


Figura 4 – Gráfico da possibilidade de maior investimento na fase de projeto x prática corrente
Fonte: Melhado (2005)

A Figura 4 confirma a ideia discorrida por Sousa (2010) onde afirma que quando é dada ao projeto maior importância têm-se uma economia ao final do

empreendimento. Esta decorre das melhorias na especificação das informações, na gestão devido à ausência de atrasos e incompatibilidade e também na maior qualidade que o projeto obtém.

2.1.4 Falhas de projeto

Do trabalho realizado por Mawakdye (1993) a respeito do desperdício na construção civil, que pode chegar até 30% do custo da obra, em estudo realizado com 378 empresas da construção civil, foi obtido o gráfico apresentado na Figura 5, onde retrata as principais origens deste desperdício.

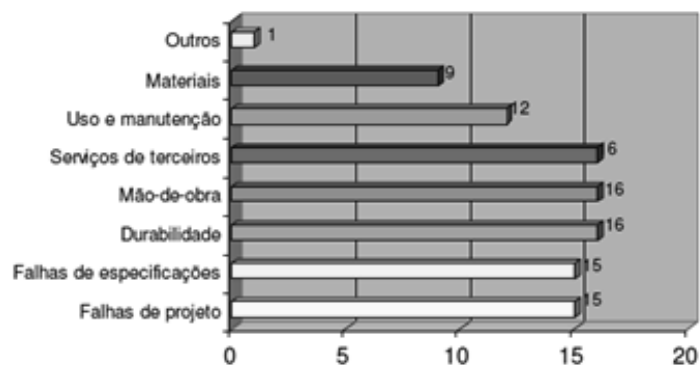


Figura 5 – Distribuição percentual da origem das falhas registradas em diversas obras civis.

Fonte: Vanni (1999 *apud* MAWAKDYE, 1993)

Dentre as possíveis falhas que geram um erro de projeto segundo Mawakdye (1993) citam-se:

- Projetos incompletos;
- Incompatibilidade dos diversos projetos, criando projetos conflitantes;
- Alterações nos projetos;
- Falta de coordenação;
- Tempo perdido em reuniões mal gerenciadas;
- Erros na especificação dos materiais;

- Falta de detalhamento;
- Dificuldades de interpretação da representação gráfica utilizada;
- Planejamento inadequado;
- Falta de padronização e construtibilidade.

Conforme análise feita também por Mawakdye (1993), as pesquisas objetivando encontrar os causadores das falhas na construção civil tem encontrado o projeto como um dos principais geradores de problemas. Isto acontece devido ao baixo custo que o projeto apresenta no contexto do empreendimento (PICCHI, 1993).

Em determinados casos onde a fase de projeto é pouco aprofundada pelos projetistas, seja por tempo curto para sua elaboração ou desdenho da importância desta fase para o empreendimento, os projetos chegam para a execução apresentando déficit de informações, falta de compatibilidade entre outros problemas que acarretam na perda da efetividade da execução, surgimento de patologias e gastos não contabilizados ao início. O gráfico representado pela Figura 6 criado pelo estudo de Motteu; Cnudde (1989) revela que a concepção e o projeto representam quase metade das patologias geradas em uma edificação.



Figura 6 – Gráfico da origem dos problemas patológicos na construção civil
Fonte: Melo (2014 *apud* MOTTEU; CNUD, 1989).

2.1.5 Estrutura do desenvolvimento do projeto

Na concepção da edificação o projeto é visto na singularidade como uma ferramenta legal para a viabilização do processo, desconsiderando o fato importante, da associação do projeto à execução da edificação. Assim, o tratamento que ele recebe e de processo auxiliar, quando de facto deveria ser o regente de todo o processo (SOUSA, 2010).

Pelo fato da construção civil apresentar a necessidade de vários projetos específicos para sua edificação como: arquitetura, estruturas, instalações hidráulicas, elétricas e telefônicas, gás e outros, necessitam-se também diferentes profissionais habilitados para desenvolvê-los (NASCIMENTO, 2015). O projeto arquitetônico é o guia da informação para os projetos complementares, por esse motivo ele deve ser bem elaborado com o maior detalhamento possível, para que não haja interpretações distintas entre os diversos profissionais que o precisarem (VANNI, 1999).

Após o projeto arquitetônico ser desenvolvido pelo profissional qualificado é avaliado pelos órgãos municipais competentes. Com a sua aprovação elaboram-se os demais projetos necessários à execução da obra. Neste momento, onde a obra já se encontra em execução é que são propostas as alterações para a compatibilização dos projetos. Destaca-se que o projeto arquitetônico é o que fornece as informações aos demais, ele é elaborado sem quaisquer colaborações dos outros participantes do projeto, tornando-o predisposto a apresentar então falhas que elevam o custo final da obra (VANNI, 1999).

2.1.5.1 Projeto arquitetônico

O projeto arquitetônico é considerado o mais importante, dado que ele condiciona o desenvolvimento dos demais projetos (ROMAN *et al.*, 1999).

Nascimento (2015) caracteriza o projeto arquitetônico como edificador das ideias do estudo de viabilidade e do desejo do cliente, afirmando que o projeto deve ser capaz de apresentar no desenvolvimento dos ambientes, materiais e tecnologias

empregadas o maior grau possível de detalhamento, já que os outros projetos serão concebidos a partir dele.

Segundo a NBR 13532 (1995) o projeto arquitetônico deve dar o entendimento necessário dos elementos da edificação como ambientes, jardins, acessos, escadas, vedações, revestimento entre outros. Também deve determinar os materiais e características arquitetônicas dos elementos como fundações e estruturas a fim de orientar e gerir as fases seguintes do projeto.

2.1.5.2 Projeto estrutural

Segundo a NBR 6118 (2014) para o projeto estrutural apresentar qualidade deve se buscar os requisitos mínimos e os adicionais, quando, relatados pelo contratante. Os requisitos mínimos são definidos em:

- Capacidade resistente: suportar as cargas e dar segurança contra rupturas;
- Desempenho em serviço: manter-se em perfeitas condições de utilização durante sua vida útil, não devendo apresentar falhas que impossibilitem parcial ou totalmente o uso;
- Durabilidade: resistir aos fenômenos naturais e suas influências sem danos a estrutura.

Ainda segundo a mesma norma, o projeto deve levar em conta os caracteres arquitetônicos pré-estabelecidos, assim como as possíveis interferências nos demais projetos complementares (elétrico; hidráulico; prevenção de incêndio).

Segundo Nascimento (2015) as principais etapas de um projeto estrutural são ligadas a concepção do modelo estrutural adotado que é composto por (fundações, pilares, vigas e lajes), suas respectivas dimensões e deformações com base nas cargas atuantes em cada um deles. O autor ainda afirma que para ter sucesso no projeto estrutural deve haver uma racionalização dos componentes do modelo, especificação dos materiais e estudo do solo para a adoção da melhor solução para a fundação.

2.1.5.3 Projeto instalações elétricas

A NBR 5410 (2004) estabelece as condições que devem ser satisfeitas pelo projeto de instalações elétricas de baixa tensão, para garantir a segurança de pessoas e animais, e o funcionamento apropriado da instalação para conservação dos bens. A aplicação desta norma é condicionada para projetos com tensão nominal a 1000 V em corrente alternada, e frequência inferior a 400 Hz ou 1500 V em corrente contínua.

Segundo Nascimento (2015) o projeto arquitetônico deve ser humanizado contemplando a disposição dos móveis e eletrodomésticos, para desta forma quando elaborar o projeto elétrico estarem pré-definidos os pontos de tomadas, luz, quadro de distribuição e rede dos eletrodutos. Desta forma o projeto elétrico segundo o autor garante que o sistema elétrico gere conforto em seus usos a quem necessitar.

O autor cita ainda que as falhas mais fáceis de serem vistas nos projetos de instalações elétricas são o mau posicionamento de eletrodutos e a localização de pontos e tomadas de luz limitadas ao uso (através de móveis ou distantes dos eletrodomésticos).

2.1.5.4 Projeto instalações hidrossanitárias

O sistema de instalações hidrossanitárias deve possibilitar ao ser humano as condições básicas para sua vivência (água e saneamento). O sistema sanitário deve apresentar segurança e independência para não contaminar o sistema hidráulico, evitando a proximidade de ambos com o sistema elétrico para não causar acidentes (NASCIMENTO, 2015).

O autor ainda cita que o dimensionamento das instalações hidráulicas é baseado no consumo e na oferta de água, como o cenário em alguns lugares apresenta baixa oferta, deve-se pregar sempre o uso racional deste recurso.

As normas NBR 8160 (2009), NBR 5626 (1998), NBR 7198 (1993) e NBR 10844 (1989) são respectivamente responsáveis sobre o sistema de esgoto,

instalação de água fria, instalação de água quente e instalação de águas pluviais. Nas premissas destas normas estão às características principais para o desenvolvimento do projeto hidrossanitário.

2.1.5.5 Projeto prevenção de incêndio

Segundo o código elaborado pelo Corpo de Bombeiros o projeto de prevenção de incêndio tem como objetivo evitar que os eventos aconteçam. Caso eles ocorrerem, que sejam mantidos sob controle para facilitar o combate. O código prevê como elementos constituintes deste sistema os alarmes, sistemas de iluminação e saída de emergência, hidrantes e extintores.

2.2 COMPATIBILIZAÇÃO

Assim como o projeto, o tema compatibilização teve sua busca das referências nos principais temas abordados na sequência.

2.2.1 Histórico e definição do termo

Um superávit do setor imobiliário na década de sessenta, foi o causador segundo Graziano (2003) da separação dos profissionais dos grupos e empresas nos quais eles trabalhavam. Este marco gerou uma vertente de especialização nas diferentes áreas de projetos da engenharia, alguns foram desenvolver projetos estruturais, outros projetos de instalações e alguns migraram para os projetos arquitetônicos.

A consequência que surgiu após essa divisão e especialização dos projetistas foi à incompatibilidade. Esta incompatibilidade só era vista já na execução da obra, o que tornava o problema mais oneroso quanto a sua solução, além de gerar atrasos e retrabalhos não esperados (COSTA, 2013).

Deste modo a especialização dos projetistas e a descentralização de seus grupos ou escritórios, fomentou a necessidade de compatibilizar os projetos (MIKALDO JÚNIOR, 2006). Para Melhado (2005) o processo tradicional de projetar contém diversos fatores que influenciam no resultado da qualidade final desejada. Entre esses fatores cita-se o alto grau de especificidade do projeto elaborado pelos profissionais com uma visão singular, não se atendo a importância na inter-relação com o projeto do empreendimento.

Segundo Picchi (1993), a compatibilização de projetos pode ser compreendida pela realização do ato de sobrepor os vários projetos identificando as eventuais interferências, além de realizar encontros, entre os diversos projetistas e a coordenação, com a finalidade de resolver possíveis falhas encontradas. Para Melhado (2005) este processo deve ser realizado ao término de cada fase do projeto elaborado.

Novaes; Silva (2008) define que a compatibilização além dos projetos do empreendimento deve integrar as soluções técnicas e as especificações. Seu início é dado na fase de estudos preliminares, passando pela fase do anteprojeto e terminando com compatibilização final da fase dos projetos executivos.

2.2.2 Importância da compatibilização

Os erros ocasionados por faltas de compatibilização de projetos estão inclusos nas construtoras e, habitualmente, tem sua revelação aos responsáveis apenas na execução do projeto. A compatibilização é vista deste modo com grande importância, pois além de evitar as eventuais falhas de projeto, interligam as etapas, promovendo grande ganho para qualidade final do empreendimento (NASCIMENTO, 2015).

Picchi (1993) constatou que 30% do custo da obra eram originados de desperdícios, sendo a falta direta de compatibilização dos projetos o que gera o maior custo da obra 6%.

Como retrata o Quadro 1 da página 25, as diversas origens do desperdício são ligadas à falta de compatibilização de projeto, tais como: modificações no transcorrer do processo construtivo, falta de cumprimento às especificações,

detalhamento insuficiente de projeto, tempo de espera ocasionado devido às interferências em projetos não compatibilizados e especificações complexas muitas vezes de difícil execução (FRANCHI *et al.*, 1993).

Origens do desperdício	Desperdício estimado (% sobre o custo da obra)
Entulho gerado	5,0
Espessuras adicionais de argamassas	5,0
Dosagens de argamassa e concreto não otimizadas	2,0
Reparos e serviços não computados no entulho	2,0
Projetos não compatibilizados	6,0
Perdas de produtividade devidas a problemas de qualidade	3,5
Custos devidos a atrasos	1,5
Reparos em obras entregues a clientes	5,0
Total	30,0

Quadro 1 - Desperdício estimado, expresso em porcentagem do custo da obra.

Fonte: Picchi (1993).

Segundo Picchi (1993) este fato mencionado reforça a preocupação de executar, e bem, tarefas voltadas para a compatibilização de projetos. Esta coordenação deve constar de responsabilidades claras e pré-estabelecidas, com especial enfoque no estudo e exame das diversas interferências entre os projetos necessários à execução de edificações.

Desta maneira, a ação de compatibilizar projetos é um serviço dedicado à execução, e deve estar interligada a ela (YOUSSEF, 1994).

2.3 ORÇAMENTO

Welsch (1983) define o orçamento como um plano contendo todas as fases da operação econômica para um tempo futuro. Já Limmer (1997) define orçamento como o montante necessário para a realização do empreendimento, baseado no levantamento de quantitativos do projeto.

O orçamento apresenta grande importância no planejamento e controle, pois os levantamentos dos quantitativos servem de ferramenta na comparação de resultados planejados com os executados, guiando o processo operacional (WANZUIT, 2009).

Horngren *et al.* (1990), destaca que o orçamento traz benefícios para o planejamento e controle como fazer os gestores pensarem no contexto futuro do

planejamento além de fornecer expectativas ao início que servem para comparativos ao se executar a obra.

Embora o orçamento determine o plano financeiro futuro do empreendimento, é necessário um controle efetivo para cumprir com os objetivos programados (LUNKES, 2007).

O produto econômico gerado pela construção civil é significativo para a economia de qualquer país. A atividade de orçar neste setor é um fator preponderante no início do processo do empreendimento já que a sua realização possibilita um ajuste dos fatores que impactariam na lucratividade final (AZEVEDO *et al.*, 2011).

A escolha pelo padrão de orçamento adotado é determinada pela finalidade do orçamento e pela disponibilidade de dados existentes para gerá-lo (González, 2008). O próprio autor define o orçamento paramétrico como um orçamento utilizado quando há desejo em obter uma estimativa rápida sendo a mesma baseada apenas no anteprojeto, tendo seu custo baseado por indicadores como: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) utilizado para serviços prestados com recursos da União; indicadores da Fundação Getúlio Vargas e CUB (Custo Unitário Básico) definido pela norma NBR 12721.

González (2008) indica o uso deste orçamento estimativo para análise da viabilidade do empreendimento, já que o mesmo é empregado na fase inicial do projeto, quando ainda não se fazem necessários grandes contingentes financeiros.

Com o uso do orçamento paramétrico pode-se estudar a viabilidade do empreendimento, porém assim como afirmado por González (2008) para real análise dos custos da construção deve-se usar o orçamento detalhado. Neste modelo de orçamento são elaboradas composições de custos para cada serviço realizado na obra, levando em conta para sua construção fatores como produtividade da mão de obra, quantidade e custos dos materiais entre outros.

Ainda González (2008) salienta que para obter-se um orçamento detalhado com qualidade é importante o uso de medições criteriosas, composições de custos adequadas, preços de mercado e um bom sistema informatizado.

Nas composições de custos necessárias ao orçamento analítico serão utilizadas as composições fornecidas pela Tabela de Composições de Preços para Orçamentos – (TCPO), junto dos custos levantados do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiro descreveu-se o objeto em estudo e analisaram-se os respectivos projetos, em seguida foram listadas as fases do processo, caracterizando em cada uma os materiais utilizados e como eles foram empregados.

Como forma de analisar a influência da compatibilização no custo orçado para o empreendimento a metodologia definiu que as incompatibilidades encontradas na sobreposição dos projetos seriam consideradas como executadas.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O empreendimento utilizado como objeto no presente estudo foi um edifício a ser construído na cidade de Toledo-PR. A empresa que cedeu os projetos preferiu não ser identificada. O edifício apresenta estrutura composta em concreto armado e alvenaria de vedação.

Constitui-se de térreo com dois apartamentos e mais três pavimentos tipos com quatro apartamentos por andar configurando quatro pavimentos e quatorze apartamentos. Cada apartamento é composto de sala de estar, cozinha, área de serviço, banheiro social, varanda com churrasqueira e dois dormitórios. Cada apartamento tem direito ainda a uma vaga de garagem descoberta localizada ao fundo do terreno no pavimento térreo.

Os projetos utilizados para a compatibilização foram o arquitetônico, estrutural, elétrico, hidrossanitário, prevenção de incêndio e telefônico.

3.2 METODOLOGIA

A metodologia seguiu o seguinte processo. Foi realizada a compatibilização dos projetos, apresentaram-se as formas de representar as incompatibilidades encontradas na compatibilização e as soluções em formas de retrabalho propostas para suas correções na sequência.

Tabularam-se as incompatibilidades e as mesmas foram orçadas. Munido dos valores do orçamento da obra e do gasto com as incompatibilidades foi possível então mensurar a diferença no orçamento com e sem a compatibilização de projetos.

3.2.1 Compatibilização dos projetos

Como forma de encontrar as incompatibilidades foi utilizada a compatibilização dos projetos pelo método da sobreposição dos mesmos. A sobreposição foi realizada da seguinte forma:

- Os projetos de mesma tipologia, porém de diferentes pavimentos, como (Arquitetônico do Térreo x Arquitetônico do 1º Pavimento);
- Os projetos de mesmos pavimentos, como (Arquitetônico do Térreo x Estrutural do Térreo);
- De diferentes tipologias e diferentes pavimentos, como (Arquitetônico do Térreo x Estrutural do 2º Pavimento).

As sobreposições dos projetos de mesma tipologia visam encontrar as incompatibilidades entre pavimentos, já a sobreposição de projetos de mesmo pavimento e diferente tipologia visa identificar as incompatibilidades em um único pavimento.

Com a compatibilização realizada o próximo item visou identificar de que forma foram levantadas as incompatibilidades encontradas nessas sobreposições.

3.2.2 Apresentação das incompatibilidades encontradas e das soluções propostas

Como forma de apresentar as falhas encontradas, foi utilizado o modelo do Apêndice A. Nele foram descritos os projetos e pavimentos analisados e as incompatibilidades encontradas, numeradas e brevemente descritas. Sobrepôs-se o

projeto arquitetônico do térreo com o projeto arquitetônico do primeiro pavimento, havendo alguma incompatibilidade dessa análise, é gerado um registro no modelo do Apêndice A. Deu-se a essa sobreposição o código de número um, e a incompatibilidade encontrada número um, enumerando as demais encontradas na sequência. Cada incompatibilidade encontrada foi descrita de forma breve.

Enumeraram-se as demais sobreposições com incompatibilidades encontradas com os códigos seguintes e no mesmo modelo descrito anteriormente.

Para cada incompatibilidade foi proposta uma solução. Esta solução configura-se por um serviço realizado para corrigir a incompatibilidade encontrada.

As soluções são apresentadas no modelo do Apêndice B. O modelo é caracterizado por apresentar os itens já levantados no Apêndice A (projetos e pavimentos analisados, código da sobreposição, numeração e descrição das incompatibilidades) apresentando as soluções para cada uma das incompatibilidades encontradas, junto ao orçamento final necessário para essa correção. A forma de orçar essa solução esta apresentada no item 3.2.4.

3.2.3 Orçamento do empreendimento

O orçamento do empreendimento foi fornecido pela construtora junto aos projetos. O mesmo pode ser visto no Anexo B.

Para gerar o orçamento do empreendimento foi utilizado o método do orçamento detalhado. Este método descreve os gastos com cada etapa do empreendimento.

Na composição do orçamento detalhado foi utilizado da composição de custos da Tabela de Composições de Preços para Orçamentos – TCPO e o custo dos insumos retirados do Sistema Nacional de Preços e Insumo-SINAPI. Adotou-se ainda uma taxa de 60% para os encargos sociais.

O levantamento dos quantitativos de cada etapa do empreendimento teve como base os respectivos projetos.

3.2.4 Cálculo do orçamento das soluções para as incompatibilidades

A forma de orçar a solução das incompatibilidades encontradas foi o retrabalho. O retrabalho seria o gasto que o empreendedor teria para adequar as incompatibilidades do projeto.

As correções que foram propostas, não devem ser consideradas quanto à técnica empregada, mas sim quanto à função de poder orçar o gasto com a incompatibilidade.

O retrabalho foi orçado da seguinte maneira:

- Para a solução apresentada foi realizada a quantificação e a composição de custo dos serviços necessários tendo como modelo desta composição de serviço o Anexo A baseado na composição de preços da TCPO e dos custos desonerados do mês de Agosto/2016 da SINAPI. Estas composições criadas estão apresentadas no Apêndice E, tendo seus encargos sociais a taxa de 88,33%.
- Para os serviços cujo custo unitário já estava contido no orçamento do empreendimento, foi apenas adotado o mesmo, foram eles: chapisco interno e externo; emboço interno e externo; pintura interna e externa; assentamento e rejuntamento de cerâmica; forma compensado resinado; concreto usinado $F_{ck} = 30$ Mpa; porta interna de madeira (0,8 x 2,10 m); levantamento de alvenaria em tijolo furado; laje pré-fabricada 16 cm; armadura CA-50; armadura CA-60.
- Cada incompatibilidade teve seu valor orçado descrito no Quadro 26.

Ao término de todas as incompatibilidades orçadas utilizou-se delas e de seus somatórios para a confecção dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Da realização da sobreposição dos projetos levantaram-se os Quadros 2 ao 15 dispostos no Apêndice C onde estão listadas as falhas comuns aos projetos sobrepostos.

Obteve-se dessa mesma sobreposição a quantidade de 125 incompatibilidades. Dessa quantidade 86,49% foi originada de sobreposições dos demais projetos com o projeto estrutural. O projeto arquitetônico foi o segundo que mais contribuiu com 67,57% de participação nas incompatibilidades, seguido do projeto de instalações hidrossanitárias com 22,52% e dos projetos elétrico e de prevenção de incêndio, ambos com 11,71%. O projeto telefônico não apresentou incompatibilidade com os demais, desta forma apresenta um percentual de 0,00%. A porcentagem destacada é comum aos dois projetos que causam a incompatibilidade, dessa forma o percentual do somatório ultrapassa os 100,00 %.

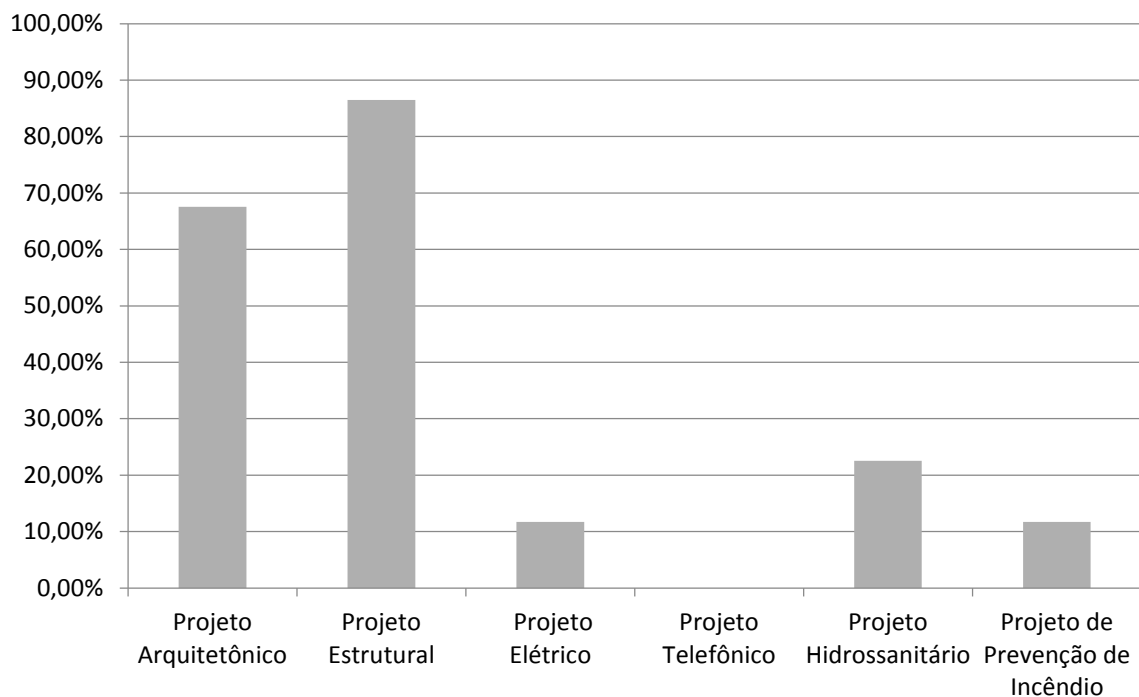


Figura 7 - Gráfico da Porcentagem de Participação de Cada Modelo de Projeto Sobre o Total das Falhas.

Fonte: Própria.

O projeto arquitetônico, assim como descrito por Vanni (1999) por servir de referência para os demais deve apresentar poucas incompatibilidades. Porém, neste estudo acabou apresentando uma grande quantidade. O projeto estrutural apresentou um percentual elevado de incompatibilidades, cita-se o ressalto, a coincidência e a travessia não prevista de seus elementos por outros projetos.

4.1 IDENTIFICAÇÕES DAS INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS

Foram divididas as incompatibilidades em seis itens: Ressalto; Fixação de Portas; Coincidência de Pilar com Porta/Janela; Tubulação Atravessando Pilar; Localização da Fixação do Extintor Coincidindo com Caixas da Elétrica; Outras, sendo o último item um agrupamento das incompatibilidades que não apresentaram um índice de ocorrência maior que 5,00%.

No Quadro 16 está expressa a distribuição desses itens por pavimento em quantidade e porcentagem, informa-se também a quantidade de incompatibilidades de cada item e a porcentagem desta do total.

Incompatibilidade	Pavimentos					Total	
	Térreo	1º Pav. Tipo	2º Pav. Tipo	3º Pav. Tipo	Cobertura	Quantidade (unid.)	Porcentagem (%)
Ressalto	11	21	9	7	3	51	40,80%
Fixação de Portas	6	6	6	6	0	24	19,20%
Coincidência de Pilar com Porta/Janela	0	3	3	3	0	9	7,20%
Tubulação Atravessando Pilar	5	6	6	6	0	23	18,40%
Localização da Fixação do Extintor coincidindo com caixas da Elétrica	1	2	2	2	0	7	5,60%
Outras	7	1	1	1	1	11	8,80%
Σ	30	39	27	25	4	125	
%	24,0%	31,20%	21,6%	20,0%	3,20%		

Quadro 2 - Distribuição e Quantificação das Incompatibilidades
Fonte: Própria.

No Quadro 16 da página 32 o ressalto foi a incompatibilidade mais frequente para o estudo, apresentando 40,80% do total, sendo a única incompatibilidade que foi vista em todos os pavimentos.

O primeiro pavimento tipo é o que detém a maior quantidade de incompatibilidades, apresentando 31,20 % do total.

Para quantificar o mais próximo do real o gasto com estas incompatibilidades e assim avaliar a influência da compatibilização sobre o orçamento foi necessário um maior detalhamento de cada correção proposta e do custo orçado.

4.1.1 Ressalto

O ressalto pode ser caracterizado como uma parte da superfície que se destaca, e é comum na construção civil. Pode-se visualizar esse destaque na sobreposição dos projetos, como apresentado na Figura 8 página 34.

4.1.1 Justificativa da Incompatibilidade

O ressalto foi considerado uma incompatibilidade, pois o projeto arquitetônico não previa a sua existência, além dele causar ao ambiente uma perda da área útil, problema com móveis planejados encomendados pelo projeto, entre outros.

Para classificar se o pilar causa ou não ressalto na parede em que está locado verificou-se que a sua espessura deveria ser menor que a da parede para este não causar ressalto. A figura 8 página 34 ilustra um caso listado no atual estudo.

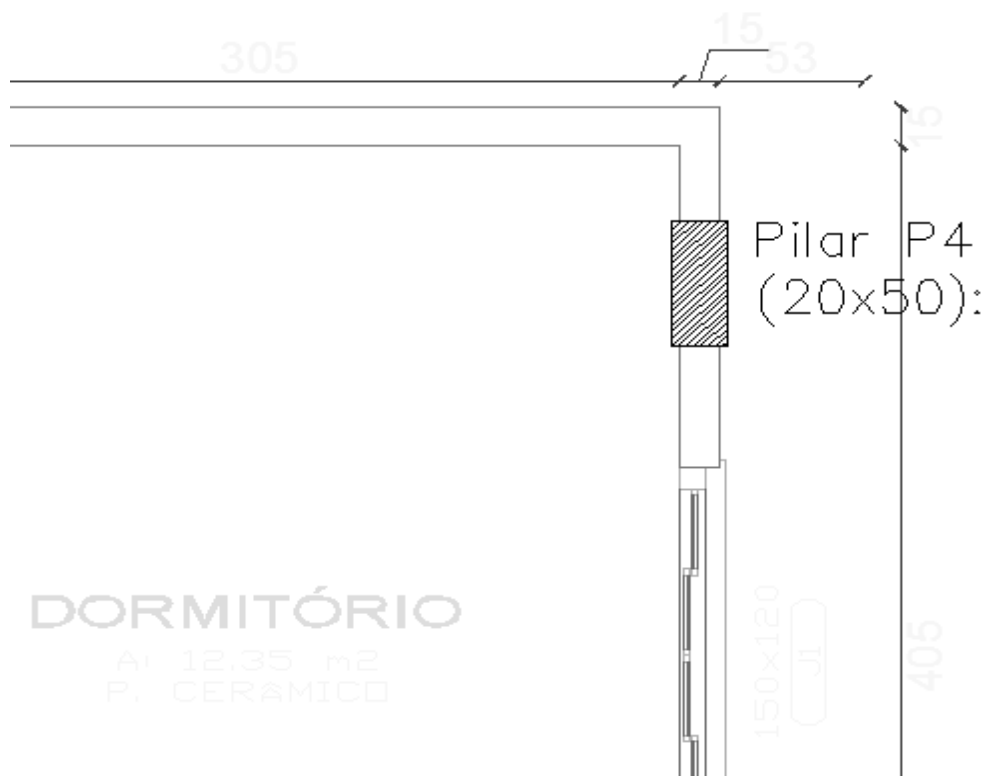


Figura 8 - Representação do Ressalto do Pilar P4.
Fonte: Própria.

A Figura 8 demonstra que a espessura do pilar é maior que a da parede pronta, portanto apresenta uma necessidade de requadro não prevista no projeto arquitetônico.

4.1.1.2 Correção Proposta

Como forma de avaliar o custo gasto com esta incompatibilidade, a parede na qual o pilar estava locado foi considerada executada até o seu revestimento final, seja pintura ou cerâmica.

Para a correção do ressalto, foram propostos então os seguintes serviços:

- Nos ambientes molhados como banheiro, cozinha ou área de serviço foi considerada a retirada da cerâmica empregada, emprego de chapisco, emboço, nova cerâmica com argamassa colante e rejuntamento.
- Nos demais ambientes foi considerado o emprego de remoção da pintura, chapisco, emboço, emassamento e pintura.

4.1.1.3 Custo da Correção Proposta

A quantificação dos serviços para levantamento do custo foi realizada da seguinte forma:

- Utilizou-se do pé direito de cada pavimento fornecido em projeto, sendo para o térreo 2,94m, para o pavimento tipo 2,60m e para cobertura 4,2m;
- Utilizaram-se as dimensões de projeto das paredes nas quais os pilares estavam locados, como visto na Figura 8 página 34, utilizou-se do comprimento de 4,05m para a parede do Pilar P4.
- Adotou-se uma espessura única para os serviços de chapisco e emboço, sendo respectivamente de 5 mm e 30 mm;
- Para a quantificação dos serviços retirada de revestimento final, chapisco, emboço e cerâmica foram descontadas as aberturas da parede na qual o ressalto estava localizado.
- Já os serviços emassamento e pintura não tiveram as aberturas descontadas.
- Ainda quando necessário foi classificado e quantificado como interno ou externo o serviço realizado.

Para as paredes que apresentavam mais de um pilar com ressalto foi considerado um único custo de correção para a mesma. Resumiu-se o custo de correção do ressalto para o pavimento térreo ilustrado no Anexo C.

Ressalto Pilar P1 e P11					
Serviço		Custo Unitário	Quantidade (m ²)		Custo Parcial
			Interna	Externa	
Remoção da Superfície	Com cerâmica	R\$ 19,82			R\$ -
	Com pintura	R\$ 7,69	10,1	10,83	R\$ 160,95
Chapisco	Interno	R\$ 5,42	10,1		R\$ 54,72
	Externo	R\$ 7,26		10,83	R\$ 78,65
Emboço	Interno	R\$ 24,16	10,1		R\$ 243,98
	Externo	R\$ 24,84		10,83	R\$ 268,96
Emassamento	Interno	R\$ 9,74	11,9		R\$ 115,91
	Externo	R\$ 12,83		12,63	R\$ 162,04
Pintura	Interna	R\$ 14,40	11,9		R\$ 171,32
	Externa	R\$ 19,29		12,63	R\$ 243,64
Cerâmica	Assentamento	R\$ 39,45			R\$ -
	Rejuntamento	R\$ 7,05			R\$ -
Custo Total					R\$ 1.500,17

Quadro 3 - Resumo dos Custos para Correção do Ressalto do Pilar P1 e P11.

Fonte: Própria.

O Quadro 17 ilustra como foi orçado o custo com as correções para o ressalto, tendo como exemplo a correção da parede do térreo comum ao pilar P1 e P11.

4.1.2 Fixação de Portas

A fixação do marco da porta é realizada sobre a boneca. Esta geralmente apresenta configuração de 10 cm. Sua principal função é afastar a porta do canto da parede, quando não executada corretamente gera fissuras.

4.1.2.2 Justificativa da Incompatibilidade

A fixação da porta neste estudo foi classificada como incompatibilidade para os locais em que a boneca apresentou configuração menor que 10 cm. A Figura 09 página 37 representa essa incompatibilidade, onde se percebeu que com a

existência do pilar P12 naquele local não haveria forma de fixar corretamente a alvenaria.

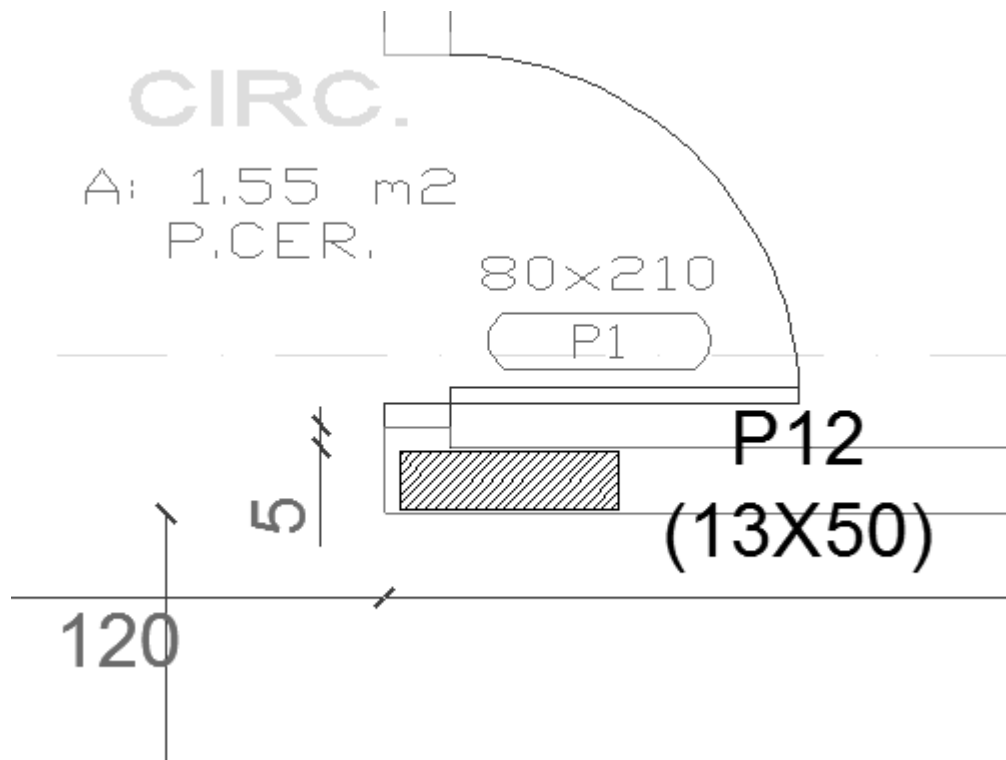


Figura 9 - Representação da Incompatibilidade - Fixação de Portas
Fonte: Própria.

Percebe-se pela cota na Figura 9 a dimensão da boneca menor que a recomendada.

4.1.2.3 Correção Proposta

Consistiu-se então de corrigir a incompatibilidade criando a boneca de concreto. Foi utilizado dos serviços de quebra da alvenaria da boneca existente, de forma e do concreto para confecção da boneca, além da retirada e da reinstalação da porta, adotando-se assim duas vezes o custo da retirada.

Fez-se ainda necessária a correção da parede na qual a porta estava locada devido à boneca nova apresentar maior espessura, criando uma patologia de

ressalto. Essa patologia foi corrigida e orçada de maneira semelhante a do item 4.1.1.

4.1.2.4 Custo da Correção Proposta

A quantidade de demolição foi estimada em metro cúbico pelas dimensões do projeto. A quantidade de forma foi levantada em metro quadrado para uma boneca com 10 cm. O concreto foi levantado para a mesma boneca em metros cúbicos. Foi levantado ainda a retirada e reinstalação da porta, tendo a quantidade levantada pelas dimensões do projeto.

Estes itens podem ser vistos no Quadro 18 onde foram resumidos os custos gastos para correção da fixação de porta junta ao pilar P12.

P12		Quantidade	Custo Unitário	Custo Parcial
Correção	Quebra Alvenaria - (m ³)	0,04	R\$ 33,17	R\$ 1,46
	Forma - (m ²)	1,03	R\$ 97,52	R\$ 100,26
	Concreto - (m ³)	0,04	R\$ 487,50	R\$ 21,48
Porta	Retirada - (m ²)	1,68	R\$ 8,85	R\$ 14,87
	Custo da confecção em concreto =			R\$ 123,20
	Custo da retirada e instalação =			R\$ 29,74
	Custo da Correção da Parede =			R\$ 598,18
			Custo Total = R\$ 751,12	

Quadro 4 - Resumo dos Custos para Correção do Problema de Fixação de Porta junta ao Pilar P12.

Fonte: Própria.

4.1.3 Coincidência de Pilar com Portas ou Janelas

Para o caso do estudo, a coincidência ou ocupação do mesmo local por elementos diferentes, ocorreu entre o pilar componente estrutural com a abertura, seja porta ou janela.

4.1.3.2 Justificativa da Incompatibilidade

Os edifícios possuem um grande problema com a falta de vãos livres para circulação dos veículos e ou criação de vagas para todos os apartamentos SIL (2011). Desta forma quando o projeto do edifício é espelhado e são alterados os pilares do térreo para resolução deste problema os pilares que nascem no pavimento superior quando não previstos podem causar incompatibilidades com os demais projetos. Como exemplo neste estudo, temos o Pilar 31 exemplificado na Figura 10.

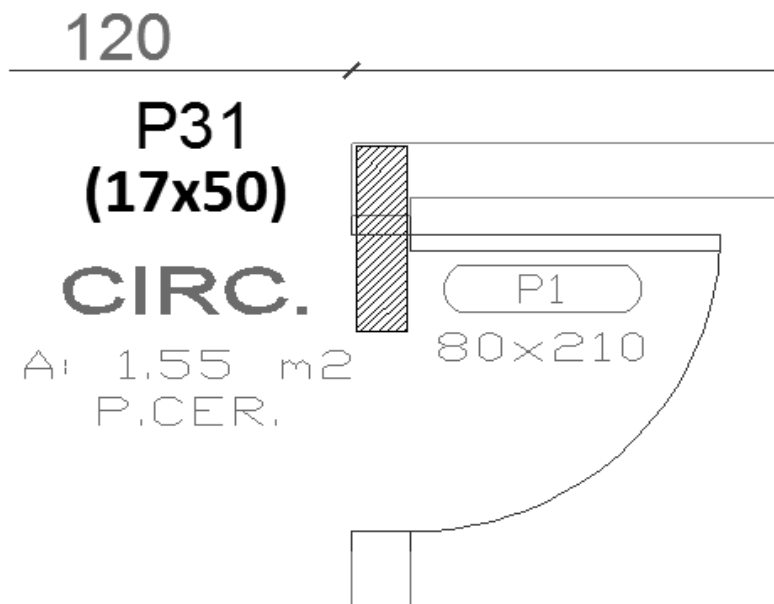


Figura 10 – Ilustração da Coincidência do Pilar P31 com Porta do Dormitório.
Fonte: Própria.

A Figura 10 ilustra a coincidência do pilar com a abertura da porta P1 do dormitório.

4.1.3.3 Correção Proposta

A correção proposta para este caso foi a alteração do local da porta.

Pelo fato do vão no local não apresentar largura suficiente para as dimensões da porta locada (80x210cm) foi proposta uma porta menor com as dimensões de (70x210cm).

4.1.3.4 Custo da Correção Proposta

A correção apenas com a alteração da dimensão das esquadrias não impactou em custo para essa incompatibilidade.

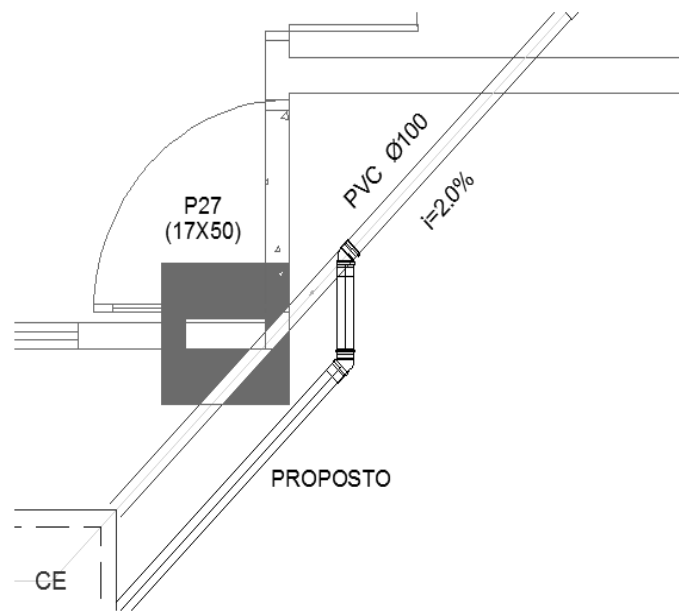
4.1.4 Tubulação Atravessando Pilar

Os componentes que formam o sistema estrutural, seja, pilares, vigas lajes entre outros estão em constante conflito com outros itens que completam o edifício. Alguns destes componentes por norma pode ter sua seção atravessada ou cortada sem causar danos a sua rigidez e conseqüentemente à função que desempenham.

4.1.4.2 Justificativa da Incompatibilidade

A travessia de tubulações por elementos de fundação quando prevista em projeto como drenos para muros de arrimo e outros é considerada correta.

Neste estudo, no entanto, havia a travessia da tubulação de esgoto com o bloco de fundação do pilar P27 e outras travessias que não foram previstas no projeto estrutural.



**Figura 11- Ilustração da Tubulação de Esgoto Atravessando o Pilar P27.
Fonte: Própria.**

A figura 11 ilustra essa travessia juntamente da solução proposta para corrigir a incompatibilidade encontrada.

4.1.4.3 Correção Proposta

Para os casos que se encontravam enterrados sob o pavimento térreo, a solução considerada foi a escavação de uma nova vala considerando um novo e menor trajeto possível, como proposto na Figura 11 página 42. Junto da escavação considerou-se o reaterro com compactação a uma taxa de 80,00% da quantidade escavada.

Para as tubulações que se encontravam nos demais pavimentos foram propostas soluções no traçado considerando também o menor trajeto.

Os traçados propostos não tinham como função atender a caimentos entre outros itens da técnica necessária para garantir o escoamento, apenas apresentar o mesmo destino que havia antes da correção.

Nos casos onde foram necessárias as correções em paredes também se consideraram os serviços descritos na correção do ressalto como apresentado no Quadro 17 da página 37.

4.1.4.4 Custo da Correção Proposta

Para quantificar a escavação de terra foi adotada uma vala de 80 cm de profundidade por 20 cm de largura. O comprimento variou para cada traçado adotado. Considerou-se ainda que 20,00% desta vala era ocupada pela tubulação, e 80,00 %, como volume de reaterro com compactação.

Orçou-se o gasto com o novo trajeto proposto considerando:

- A diferença entre o comprimento da tubulação antiga e do novo traçado proposto, tendo sido mensurada em metro linear (m);
- A existência das singularidades necessárias ao novo traçado: curvas, joelhos, etc. levantada por unidade;

Pilar P27		Quantidade	Custo Unitário	Custo Parcial
Movimentação de Terra (m ³)	Escavação	0,43	R\$ 38,76	R\$ 16,74
	Reaterro	0,35	R\$ 33,92	R\$ 11,72
Tubulação (m)	Diâmetro (50mm)		R\$ 17,02	R\$ -
	Diâmetro (100mm)	2,7	R\$ 33,17	R\$ 89,56
Peças (unid.)	Joelho 45 (100mm)	2	R\$ 33,20	R\$ 66,40
	Joelho 90 (50mm)		R\$ 13,78	R\$ -
	Joelho 90 (100mm)		R\$ 39,05	R\$ -
			Custo total =	R\$ 184,43

Quadro 19 - Resumo do Custo para Correção da Tubulação de Esgoto que Atravessa o Pilar P27.

Fonte: Própria.

O quadro 19 apresenta o custo total para correção da incompatibilidade ilustrada na Figura 11 página 42.

4.1.5 Localização da Fixação do Extintor Coincidindo com Caixas da Elétrica

Para tal incompatibilidade, a coincidência vista foi o local de fixação do extintor com a locação das caixas de passagem dos eletrodutos e cabos da parte elétrica do empreendimento.

4.1.5.2 Justificativa da Incompatibilidade

A fixação do extintor deve ser feita em local que proporcione firme sustentação do mesmo. A caixa de passagem deve possuir fácil acesso para serviços e manutenção. Dessa forma ambos não podiam ocupar o mesmo ambiente.

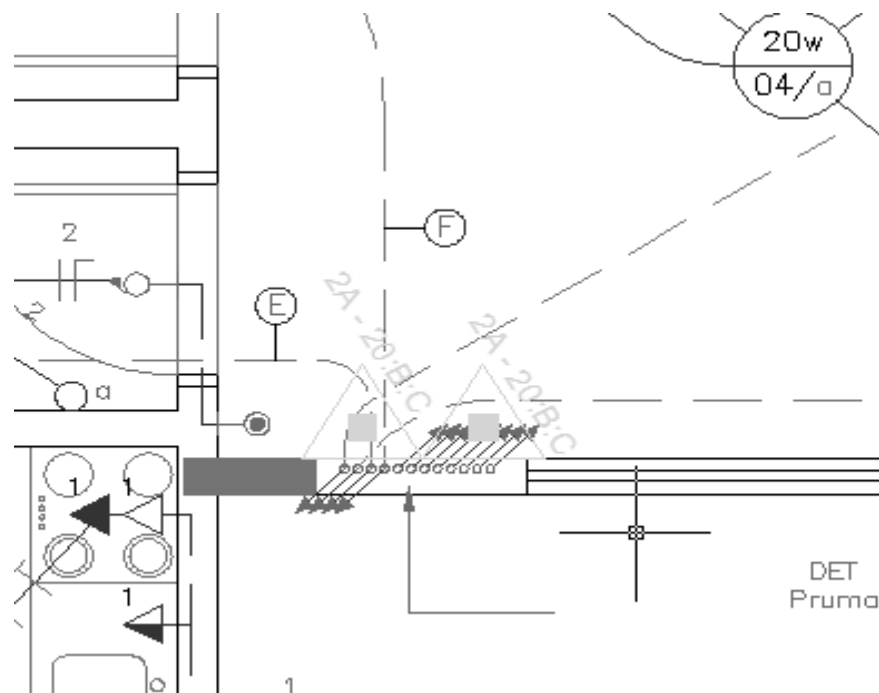


Figura 12 - Ilustração da Coincidência da Localização do Extintor com a Caixa de Passagem.

Fonte: Própria.

A figura 12 retirada do projeto elétrico ilustra em verde o local ocupado pelos extintores no projeto de prevenção de incêndio.

4.1.5.3 Correção Proposta

Como o ambiente onde estavam locados os extintores não apresenta nenhuma parede com a mesma dimensão disponível para fixação, conforme exibido na Figura 14 página 48, considerou-se a redução da abertura da janela para fixação de ambos.

Tomou-se assim a remoção e descarte da janela antiga, levantamento de alvenaria e acabamento da mesma para redução do vão e o gasto com uma nova janela.

Como os extintores foram realocados na mesma parede o custo para correção é comum a ambos.

4.1.5.4 Custo da Correção Proposta

O Quadro 20 exhibe o resumo dos gastos para correção de ambas as incompatibilidades, demonstrando que os custos da remoção da esquadria e levantamento da alvenaria são comuns aos dois extintores. Acrescidos a estes custos está o gasto com a correção da parede e com a nova janela, tendo assim o dispêndio total para corrigir as incompatibilidades do extintor ABC e BC.

Resumo dos Custos		
Identificação	Remoção de Esquadria (m ²)	Levantamento de Alvenaria (m ²)
Extintor ABC	R\$ 3,65	R\$ 22,84
Extintor BC	R\$ 3,65	R\$ 22,84
Gastos parciais com remoção =		R\$ 7,30
Gastos com levantamento da alvenaria =		R\$ 45,67
Gastos com correção da parede =		R\$ 77,83
Gastos com a nova Janela =		R\$ 605,93
Gasto Total=		R\$ 736,73

Quadro 20 - Resumo dos Custos para Correção da Coincidência entre o Extintor e a Caixa de Passagem

Fonte: Própria.

4.1.6 Outras

As incompatibilidades antes descritas como outras estão listadas e apresentadas na sequência.

4.1.6.2 Shaft

Shaft é um termo de origem britânica usado na construção para designar o local pelo qual passam principalmente as tubulações, tendo como principal função facilitar o acesso à manutenção (BARROS, 2009).

4.1.6.2.1 Justificativa da Incompatibilidade

Como pode ser visualizado na Figura 13, o projeto hidráulico apresenta no pavimento térreo as tubulações de queda expostas. Como forma de proteção e também fidelidade ao projeto arquitetônico listou-se a falta de shaft como incompatibilidade.

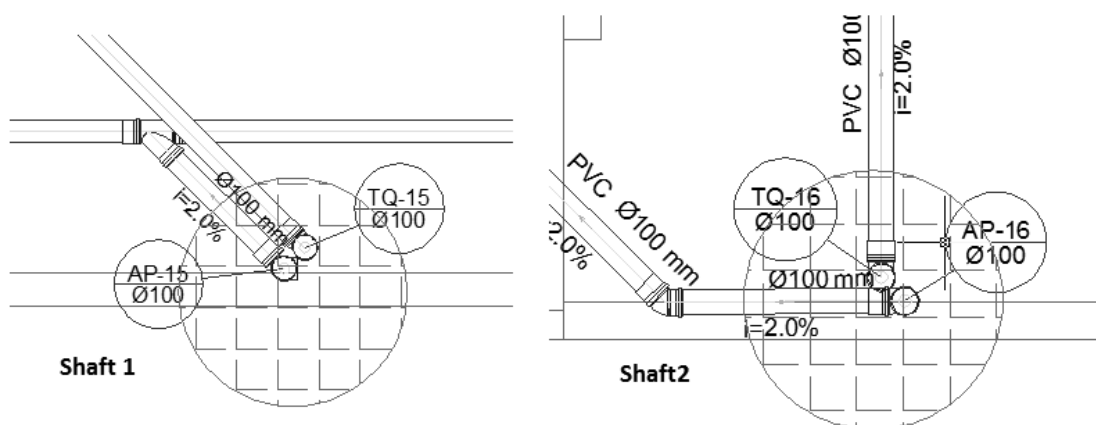


Figura 13 - Ilustração da Necessidade de Shaft
Fonte: Própria.

4.1.6.2.2 Correção Proposta

A correção proposta para esta incompatibilidade foi a criação de shafts de gesso acartonado com estrutura de steel frame. Sendo considerado além deste serviço a aplicação de emassamento e pintura.

4.1.6.2.3 Custo da Correção Proposta

Para ambos os casos foi considerado o pé direito do térreo de 2,94m. Como visto na Figura 13 página 46 o local proposto para instalação se encontra junto à divisa. Dessa forma considerou-se necessária a instalação de três folhas para o shaft, duas com comprimento de 25 cm e uma com comprimento de 40 cm.

Resumo dos Custos			
Identificação	Estrutura Steel frame e gesso acartonado (m ²)		Pintura (m ²)
Shaft 1	R\$	205,95	R\$ 63,72
Shaft 2	R\$	205,95	R\$ 63,72
Custos estrutura =			R\$ 411,90
Custos Pintura =			R\$ 127,44
Custo Total =			R\$ 539,34

Quadro 21- Resumo dos Custos para Realização do Shaft

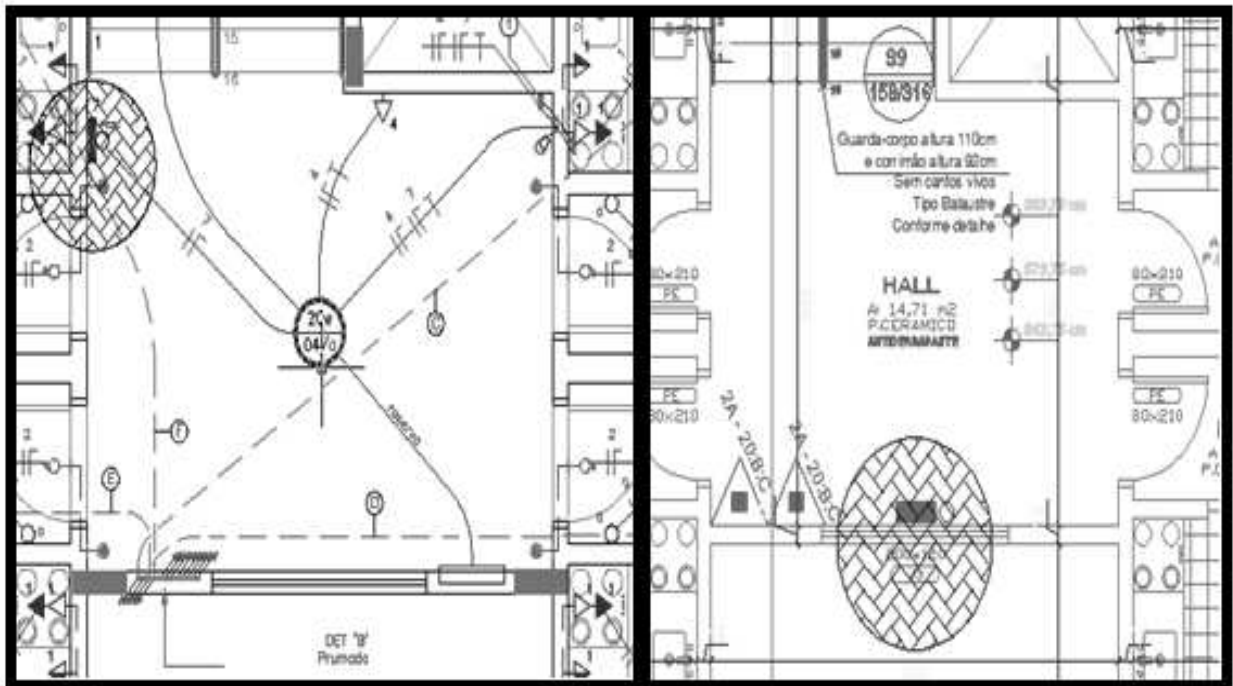
Fonte: Própria.

4.1.6.3 Localização da Luz de Emergência Divergente Entre Projetos

A divergência da localização de um mesmo item entre projetos é uma incompatibilidade corriqueira. Geralmente apresenta-se essa discordância quando a elaboração dos projetos é realizada por diferentes profissionais.

4.1.6.3.1 Justificativa da Incompatibilidade

A divergência da localização para a incompatibilidade foi ilustrada na Figura 14, onde no quadro esquerdo na área hachurada tem-se a posição da iluminação de emergência para o projeto elétrico, já no quadro direito a localização na área hachurada para o projeto de prevenção de incêndios.



**Figura 14 - Ilustração da Localização Divergente entre Projetos.
Fonte: Própria.**

4.1.6.3.2 Correção Proposta

A correção proposta para o caso foi a adequação da posição da luz no projeto elétrico. Portanto considerou-se o serviço de instalação de um novo ponto elétrico para o local do projeto elétrico. Junto a esse serviço foi considerado o custo do material e a correção da parede.

4.1.6.3.3 Custo da Correção Proposta

A quantidade necessária de eletroduto foi levantada pelo projeto elétrico até o local da nova instalação. Os custos com a parede seguiram o mesmo modelo do ressalto, tendo como altura do pé direito do pavimento 2,6m, porém, foi considerada apenas a área da laje superior até o ponto necessário para a instalação da iluminação.

Resumo dos Custos			
Luz de emergência	Quantidade	Custo Unitário	Custo Parcial
Eletroduto – (m)	2,1	R\$ 4,68	R\$ 9,83
Tomada – (unid.)	1	R\$ 6,50	R\$ 6,50
Luz de emergência (unid.)	1	R\$ 37,27	R\$ 37,27
Custos com parte elétrica =			R\$ 53,60
Custos com correção da parede =			R\$ 12,28
Custo Total=			R\$ 65,88

Quadro 22 - Resumo dos Custos para Correção da Localização Divergente da Iluminação de Emergência
Fonte: Própria.

4.1.6.4 Laje da Cobertura Não Prevista

Os projetos complementares ao arquitetônico apresentam a incompatibilidade de não apresentar todos os detalhes levantados. O não levantamento ou previsão de toda a laje da cobertura neste caso impossibilitou, por exemplo, a colocação de duas caixas de água como representado no projeto arquitetônico.

4.1.6.4.1 Justificativa da Incompatibilidade

A área da laje descrita no projeto arquitetônico não foi integralmente levantada no projeto estrutural, desta forma a área faltante foi tratada como uma incompatibilidade como pode ser visualizada na Figura 15.



Figura 15 - Ilustração da Área Faltante na Laje de Cobertura.
Fonte: Própria.

4.1.6.4.2 Correção Proposta

A correção proposta foi a execução da área da laje não levantada, sendo necessária para sua sustentação a confecção ainda de dois pilares.

4.1.6.4.3 Custo da Correção Proposta

Foram levantadas as quantidades de forma e concreto para os pilares considerando a seção retangular de (13x40cm) para o pilar 1 e (13x50cm) para o pilar 2, além de um pé direito na cobertura de 4,3m.

Já para as lajes foi levantada a quantidade da área necessária, considerando uma laje com 10 cm de espessura. Foi adotada a utilização de lajota pré-moldada.

A quantidade de cada armadura foi estimada pela porcentagem utilizada na laje do pavimento anterior. O custo da correção foi resumido no quadro 23.

Resumo do Custo			
Serviço	Quantidade	Custo Unitário	Custo parcial
Forma Laje -(m ²)	11,59	R\$ 97,52	R\$ 1.129,72
Laje da Cobertura - (m ²)	9,59	R\$ 67,61	R\$ 648,07
Concreto Laje - (m ³)	1,85	R\$ 487,50	R\$ 903,63
Forma Pilar 1 - (m ²)	4,56	R\$ 97,52	R\$ 444,48
Forma Pilar 2- (m ²)	5,42	R\$ 97,52	R\$ 528,34
Concreto Pilar 1 - (m ³)	0,22	R\$ 487,50	R\$ 109,01
Concreto Pilar 2 - (m ³)	0,28	R\$ 487,50	R\$ 136,26
Armadura CA-50 (Kg)	19,31	R\$ 6,95	R\$ 134,28
Armadura CA-60 (Kg)	4,50	R\$ 7,20	R\$ 32,39
Custo Total =			R\$ 4.066,17

Quadro 23 - Resumo dos Custos para Confecção da Laje de Cobertura.

Fonte: Própria.

4.1.6.5 Incompatibilidades que Não Causam Divergências ao Orçamento

Existiram incompatibilidades que não foram orçadas. A ausência dessa atividade se fez pelo fato destas incompatibilidades não apresentarem necessidade de correções como, por exemplo, a falta da locação dos pilares do estrutural no pavimento térreo. Porém, este mesmo pilar pode em alguns casos quando não locado em material gráfico, estar sobre uma vaga de garagem, sendo passível ao consumidor exigir o ressarcimento ou até a correção e liberação da vaga.

4.1.6.5.1 Correção Proposta

Para essas incompatibilidades apenas foram propostas soluções de adequação que se encontram descritas no registro geral de incompatibilidades.

4.2 RESUMO DOS CUSTOS

O Quadro 24 disposto no Apêndice D ilustra a forma empregada para os demais códigos levantados, apresentando as incompatibilidades, as correções propostas e o gasto a cada uma delas listadas.

De forma a resumir o gasto com as incompatibilidades, que seriam exibidas no formato do mesmo apêndice citado, foi levantado o Quadro 25 da página 53.

Incompatibilidade	Pavimento					Total	
	Térreo	1º Pav. Tipo	2º Pav. Tipo	3º Pav. Tipo	Cobertura	Total \$	Total %
Ressalto	R\$ 18.385,29	R\$ 21.601,32	R\$ 9.516,40	R\$ 6.892,83	R\$ 2.948,06	R\$ 59.343,90	66,96%
Fixação de Portas	R\$ 2.422,90	R\$ 1.336,00	R\$ 1.336,00	R\$ 1.336,00	R\$ -	R\$ 6.430,90	7,26%
Coincidência com Pilar/Janela	R\$ -	-	-	-	R\$ -	R\$ -	-
Tubulação Cortando Pilar	R\$ 2.817,26	R\$ 4.341,86	R\$ 4.341,86	R\$ 4.341,86	R\$ -	R\$ 15.842,84	17,88%
Localização do Extintor	R\$ -	R\$ 736,73	R\$ 736,73	R\$ 736,73	R\$ -	R\$ 2.210,19	2,49%
Outras	R\$ 539,34	R\$ 65,88	R\$ 65,88	R\$ 65,88	R\$ 4.066,17	R\$ 4.803,15	5,42%
Total Gasto no Pavimento \$	R\$ 24.164,79	R\$ 28.081,79	R\$ 15.996,87	R\$ 13.373,30	R\$ 7.014,23	R\$ 88.630,98	
Total Gasto no Pavimento %	27,26%	31,68%	18,05%	15,09%	7,91%		

Quadro 25 - Resumo dos Gastos das Incompatibilidades por Pavimento.

Fonte: Própria.

O Quadro 25 página 53 sintetiza os gastos com a correção para cada uma das incompatibilidades e também para todas, tendo o valor total de R\$ 88.630,98. Este gasto quando considerado como uma economia frente ao orçamento do empreendimento corresponde a 5,64 % de economia. Porém, quando se considera este valor parte integrante do custo que o empreendimento apresentaria se não fosse compatibilizado, tem-se que a compatibilização destes projetos acarretaria em uma economia de 5,34 % do custo do empreendimento.

O maior gasto para correção foi tido com a correção do ressalto no 1º Pavimento Tipo, com um dispêndio de R\$ 21.601,32. Já o menor gasto, R\$ 65,88 foi originado da correção da divergência entre a luz de emergência, visto no 1º ao 3º pavimento tipo.

Percebeu-se que o ressalto foi o que apresentou o maior percentual de incompatibilidade e também o maior orçamento para correção. A localização do extintor foi dentre as incompatibilidades recorrentes a que teve menor gasto para correção, expondo uma relação no custo de ambos de quase trinta vezes.

Notou-se ainda que, o maior número de falhas no pavimento tipo influenciou no maior gasto também para a correção das mesmas, tendo representado 31,68 % do valor orçado para as incompatibilidades. Já o pavimento de cobertura apresentou apenas 7.91% do valor orçado.

5. CONCLUSÃO

A inexistência do processo de compatibilização de projetos é reconhecida por muitos profissionais como um problema em seus empreendimentos como descrito por Vanni (1999). Partindo de que a configuração do lucro empregado por estes no regime de administração do empreendimento é variável tomou-se do estudo de Oliveira (2009) a faixa de utilização de lucro de 10% sobre o custo direto do empreendimento.

Segundo Picchi (1993) os projetos não compatibilizados chegam a custar 6,0% do custo do empreendimento. Da análise do atual estudo a não compatibilização destes projetos apresentou um custo em relação ao orçamento do empreendimento de 5,34 %.

Pode-se assim assumir que para a realização deste empreendimento o lucro apresentado ao final seria de apenas 4,66 % dos 10% de lucro estimado. Destaca-se assim a importância e a influência que a compatibilização traz ao empreendimento visto que ela impacta diretamente sobre o lucro.

Considerando que a metodologia proposta no estudo mensurou apenas o gasto para correção das incompatibilidades, não levantando o atraso e o impacto que as mesmas trariam ao empreendimento e a produtividade do canteiro de obra respectivamente. Pode-se afirmar que a compatibilização age indiretamente sobre o lucro, como ressaltado por Sakata (2014) onde o autor indica que a influência da compatibilização sobre orçamentos está ligada a fatores de complicada determinação como a motivação da equipe, a diferente produtividade entre trabalhadores, entre outros que tornam a análise complicada de ser realizada.

Conclui-se assim que a compatibilização é uma ferramenta essencial e deve ser empregada, visto que se evitam incompatibilidades entre projetos, atrasos, dispêndio em correções com materiais ou mão de obra, que ao final, impactam sobre o custo empregado para a realização do empreendimento.

6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Analisar o quanto a influência da compatibilização de projetos influi sobre o orçamento para outros empreendimentos;
- Propor novos modelos de análise para verificar a influência que a compatibilização de projetos acarreta a orçamentos.
- Analisar o quanto a influência de compatibilização de projetos pode influir sobre o cronograma do empreendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 5410** – Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004. Versão corrigida, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 5626** – Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 5674** – Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 6118** – Projeto de estruturas de concreto: Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 7198** – Projeto e execução de instalações prediais de água quente. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 8160** – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 10844** – Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento. Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 12721** – Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios e edifícios – Procedimento. Rio de Janeiro, 2006. Versão corrigida, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 12722** – Discriminação de serviços para construção de edifícios – Procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 13532** – Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR ISO 10006** – Sistemas de gestão da qualidade – Diretrizes para gestão da qualidade em empreendimentos. Rio de Janeiro, 2006.

ÁVILA, Vinícius. M. **Compatibilização de projetos na construção civil – Estudo de caso em um edifício residencial multifamiliar**. 2011. 84f. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia UFMG, Belo Horizonte, 2011.

AZEVEDO, Rogério *et al.* Avaliação de desempenho do processo de orçamento: estudo de caso de uma obra de construção civil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 85-104, jan./mar. 2011.

BAÍA, J.L., MELHADO, S.B. Sistemas de gestão da qualidade em empresas de projeto; aplicação ao caso das empresas de arquitetura. In: Anais. **Congresso Latino Americano de Tecnologia e Gestão na Construção de Edifícios** – EPUSP- São Paulo, nov. 1998.

BARROS, Mercia. M. S. B. de. **Tecnologias emergentes para o setor da construção civil: segmento de edificações**. Brasília: SENAI, DN, 2009. 143p

BONSIEPE, G. **A tecnologia da tecnologia**. São Paulo, Edgard Blücher, 1983.

CAMBIAGHI, H. Projeto e obra no difícil caminho da qualidade. **Obra**, n.37, p.10-12, junho/1992.

CORAL, João. G. de L. **Compatibilização de projetos: Estudo de caso de um edifício residencial multifamiliar em alvenaria estrutural**. 2013. 133f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013.

COSTA, E. N. **Avaliação da Metodologia BIM para a compatibilização de projetos**. 2013. 84 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

FRANCHI, C.C., SOIBELMAN, L., FORMOSO, C.T. As perdas de materiais na indústria da construção civil. In: SEMINÁRIO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2., Porto Alegre, 1993. **Gestão e Tecnologia**: anais. Porto Alegre, (s.ed), 1993, p.133-198.

GARCIA MESSEGUER, A G. **Controle e garantia da qualidade na construção**. São Paulo, SINDUSCON-SP, 1991.

GONZÁLEZ, Marco A. S. **Notas de Aula**: Noções de Orçamento e Planejamento de Obras. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.

GRAZIANO, F. P. **Compatibilização de projetos**. 2003. (Mestrado Profissionalizante), **Instituto de Pesquisas tecnológicas** – IPT, São Paulo, 2003.

HAMMARLUND, Y; JOSEPHSON, P. E. Qualidade: cada erro tem seu preço. **Téchne**, v. 1, p. 32 - 4, nov/dez. 1992.

HORNGREN, C.T.; FOSTER, G. **Cost accounting**: a managerial emphasis. 7th ed. Englewood: Prentice-Hall, 1990. 964 p.

LIMMER, Carl V. **Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1997. 225p.

LUNKES, R. J. **Manual de orçamento**. 2a ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARQUES, G.A.C. **O projeto na engenharia civil**. 1979. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.

MAWAKDYE, A. Qualidade. **Revista Técnica**, São Paulo, – nov. / dez. 1993.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MELHADO, S. B. **Coordenação de projetos de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005. 120 p.

MIKALDO JÚNIOR, J. **Estudo comparativo do processo de compatibilização de projetos em 2D e 3D com uso de T.I.** 2006. 150 p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

MOTTEU, H., CNUUDE, M. La gestion de la qualité durant la construction; action mène em Belgique par le comité "Qualité dans la construction". In: CIB TRIENNIAL CONGRESS, 11, Paris, 1989. **Quality for building users throughout the world**. (s.l.), CIB, 1989, v.1, t.3, p.265-76.

NASCIMENTO, Rafael. L. **Compatibilização de Projetos em Edificações**. 2015. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Coordenação do Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica do Rio de Janeiro UFRJ, Rio de Janeiro, 2015.

NOVAES, C. C.; SILVA M. V. F. P. A Coordenação de Projetos de Edificações: Estudo de Caso. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. São Carlos, v. 3, n. 1, p. 44-78, maio. 2008.

OLIVEIRA, T. Cálculos de BDI: Sem legislação que padronize cálculo, índice segue mergulhado em divergências. **Construção, Mercado, Negócios de Incorporação e Construção**. São Paulo, Edição 95, Julho-2009.

PARANÁ (Estado). Polícia Militar do Paraná – Comando do Corpo de Bombeiros. **Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico-CSCIP**. Curitiba, 2010. Versão corrigida, 2015.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Obras Públicas – SEOP. **Composições de serviços de Edificações com desoneração**. Curitiba, 2015.

PICCHI, F. A. Entrevista. **Revista Técnica**, São Paulo, mar. / abr. 1993

RODRIGUEZ, W.E. **The modelling of design ideas**. New York, McGraw-Hill, 1992.

ROMAN, H. R.; MUTTI, C. do N.; ARAÚJO, H. N. de. **Construindo em alvenaria estrutural**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

SAKATA, H.E. **Comparativo de custos de serviços de uma obra em Cascavel-Paraná com e sem a utilização da compatibilização de projetos.** 2014. Dissertação (Monografia) – Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, 2014.

SIL F. **Vagas de garagem: pouco espaço e falta de regulamentação.** Rio de Janeiro, Editora Globo, 2011.

SILVA, M. A. C.; SOUZA, R. de. **Gestão do processo de projeto de edificações.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ – SINDUSCONOESTE-PR. **Indicadores.** Cascavel, 2016.

SOUSA, Francisco. J. de. **Compatibilização de Projetos em Edifícios de Múltiplos Andares: Estudo de Caso.** 2010. 117p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2010.

SOUZA, *et al.* **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras.** São Paulo. Pini, 1995.

SOUZA, A. L. R.; BARROS, M. M. S. B.; MELHADO, S. B. Qualidade, projeto e inovação na construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1995, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: [s.n.], 1995.

TRENTIM, Mário. H. **Gerenciamento de Projetos – Guia para as certificações CAPM e PMP.** 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

TZORTZOPOULOS, P. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte.** 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

VANNI, Cláudia M. K. **Análise de falhas aplicada à compatibilidade de projetos na construção de edifícios.** 1999. 212f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

WANZUIT, D. R. D. **Proposta de uma sistemática de apoio a implementação do orçamento matricial – O caso de uma indústria de alimentos.** 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação) Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

WELSCH, Glenn A. **Orçamento Empresarial.** 4a ed. São Paulo: Atlas, 1983.

YOUSSEF, M. **Design for manufacturability and time to market.** International Journal & Production Management, p.21, 1994.

APÊNDICE A – MODELO DE REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS	
CÓDIGO: _____	
PROJETOS ANALISADOS: _____	X _____
PAVIMENTOS ANALISADOS: _____	X _____
NÚMERO DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA
1	
2	
3	
...	

APÊNDICE B – MODELO DE REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADE

REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADES	
CÓDIGO: _____	
PROJETOS ANALISADOS :	_____ X _____
PAVIMENTOS ANALISADOS:	_____ X _____
Nº DA FALHA	
1	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA
	CORREÇÃO PROPOSTA
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO
2	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA
	CORREÇÃO PROPOSTA
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO
...	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA
	CORREÇÃO PROPOSTA
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO

APÊNDICE C – REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADES LISTADAS

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS	
PROJÉTOS ANALISADOS: <u>ARQUITETÔNICO</u> X <u>ESTRUTURAL</u> PAVIMENTOS ANALISADOS: <u>TÉRREO</u> X <u>TÉRREO</u>	
CÓDIGO: <u>1</u>	
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA
1	Pilar P1 gera ressalto.
2	Pilar P2 gera ressalto.
3	Pilar P3 gera ressalto.
4	Pilar P4 gera ressalto.
5	Pilar P6 gera ressalto em escada de acesso ao pavimento superior.
6	Pilar P11 gera ressalto.
7	Pilar P12 não possibilitando colocação de alvenaria para fixação da porta do dormitório.
8	Pilar P13 gera ressalto em escada de acesso ao pavimento superior.
9	Pilar P16 gera ressalto em vão destinado a elevador.
10	Pilar P14 gera ressalto.
11	Pilar P17 não possibilitando colocação de alvenaria para fixação da porta do dormitório.
12	Pilar P21 gera ressalto.
13	Pilar P22 gera ressalto.
14	Pilar P26 não possibilitando colocação de alvenaria para fixação da porta do hall.
15	Pilar P27 não possibilitando colocação de alvenaria para fixação da porta do hall.
16	Pilares P25, P28, P29, P38 e P39 não lançados no projeto arquitetônico.
17	Pilares P37 e P41 lançados em locais diferentes do projeto estrutural.

Quadro 5 – Registro de Incompatibilidades 01.

Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS			
			CÓDIGO: <u>2</u>
PROJETOS ANALISADOS:	<u>ARQUITETÔNICO</u>	X	<u>ESTRUTURAL</u>
PAVIMENTOS ANALISADOS:	<u>PAVIMENTO TIPO</u>	X	<u>1º PAVIMENTO</u>
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
1	Pilar P1 gera ressalto.		
2	Pilar P2 gera ressalto.		
3	Pilar P3 gera ressalto.		
4	Pilar P4 gera ressalto.		
5	Pilar P6 gera ressalto em escada de acesso ao pavimento superior.		
6	Pilar P11 gera ressalto.		
7	Pilar P12 não possibilita a colocação de alvenaria para fixação da porta do dormitório.		
8	Pilar P13 gera ressalto em escada de acesso ao pavimento superior.		
9	Pilar P14 gera ressalto.		
10	Pilar P16 gera ressalto no vão do elevador.		
11	Pilar P17 impossibilita a colocação de alvenaria para fixação da porta do dormitório.		
12	Pilar P21 gera ressalto.		
13	Pilar P22 gera ressalto.		
14	Pilar P26 gera ressalto.		
15	Pilar P27 gera ressalto.		
16	Pilar P30 gera ressalto.		
17	Pilar P31 nasce no vão da porta do dormitório.		
18	Pilar P32 nasce no vão da porta do dormitório.		
19	Pilar P33 gera ressalto.		
20	Pilar P34 gera ressalto.		
21	Pilar P37 gera ressalto.		
22	Pilar P38 gera ressalto.		
23	Pilar P39 gera ressalto.		
24	Pilar P40 está sobre o vão da janela do banheiro.		
25	Pilar P40 gera ressalto.		
26	Pilar P41 gera ressalto.		

Quadro 6 - Registro de Incompatibilidades 02.

Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS	
CÓDIGO: <u>3</u>	
PROJETOS ANALISADOS:	<u>ARQUITETÔNICO</u> X <u>ESTRUTURAL</u>
PAVIMENTOS ANALISADOS:	<u>PAVIMENTO TIPO</u> X <u>2º PAVIMENTO</u>
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA
1	Pilar P12 impossibilita a colocação de alvenaria para fixação da porta do dormitório.
2	Pilar P13 gera ressalto em escada de acesso ao pavimento superior.
3	Pilar P16 gera ressalto no vão do elevador.
4	Pilar P17 impossibilita a colocação de alvenaria para fixação da porta do dormitório.
5	Pilar P26 gera ressalto.
6	Pilar P27 gera ressalto.
7	Pilar P30 gera ressalto.
8	Pilar P31 nasce no vão da porta do dormitório.
9	Pilar P32 nasce no vão da porta do dormitório.
10	Pilar P33 gera ressalto.
11	Pilar P38 gera ressalto.
12	Pilar P39 gera ressalto.
13	Pilar P40 gera ressalto.
14	Pilar P40 está sobre o vão da janela do banheiro.

Quadro 7 - Registro de Incompatibilidades 03.

Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS	
CÓDIGO: <u>4</u>	
PROJETOS ANALISADOS:	<u>ARQUITETÔNICO</u> X <u>ESTRUTURAL</u>
PAVIMENTOS ANALISADOS:	<u>PAVIMENTO TIPO</u> X <u>3º PAVIMENTO</u>
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA
1	Pilar P12 impossibilita a colocação de alvenaria para fixação da porta do dormitório.
2	Pilar P13 gera ressalto em escada de acesso ao pavimento superior.
3	Pilar P16 gera ressalto no vão do elevador.
4	Pilar P17 impossibilita a colocação de alvenaria para fixação da porta do dormitório.
5	Pilar P26 gera ressalto.
6	Pilar P27 gera ressalto.
7	Pilar P31 nasce no vão da porta do dormitório.
8	Pilar P32 nasce no vão da porta do dormitório.
9	Pilar P38 gera ressalto.
10	Pilar P39 gera ressalto.
11	Pilar P40 gera ressalto.
12	Pilar P40 está sobre o vão da janela do banheiro.

Quadro 8 - Registro de Incompatibilidades 04.

Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS	
CÓDIGO: <u>5</u>	
PROJETOS ANALISADOS:	<u>ARQUITETÔNICO</u> X <u>ESTRUTURAL</u>
PAVIMENTOS ANALISADOS:	<u>COBERTURA</u> X <u>COBERTURA</u>
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA
1	Pilar P16 gera ressalto no vão do elevador.
2	Pilar P26 gera ressalto.
3	Pilar P27 gera ressalto.
4	Não foi levantada no projeto estrutural a área correta da laje do pavimento, nem os pilares para tal sustentação.

Quadro 9 - Registro de Incompatibilidades 05.

Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS			
			CÓDIGO: <u>6</u>
PROJETOS ANALISADOS:	<u>ARQUITETÔNICO</u>	X	<u>HIDROSSANITÁRIO</u>
PAVIMENTOS ANALISADOS:	<u>TÉRREO</u>	X	<u>TÉRREO</u>
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
1	Prever shaft no térreo para passagem da tubulação.		
2	Prever shaft no térreo para passagem da tubulação.		

Quadro 10 - Registro de Incompatibilidades 06.

Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS			
			CÓDIGO: <u>7</u>
PROJETOS ANALISADOS:	<u>ESTRUTURAL</u>	X	<u>HIDROSSANITÁRIO</u>
PAVIMENTOS ANALISADOS:	<u>TÉRREO</u>	X	<u>TÉRREO</u>
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
1	A tubulação de esgoto atravessando o bloco do pilar P2.		
2	A tubulação de esgoto atravessando o bloco do pilar P13.		
3	A tubulação de esgoto atravessando o bloco do pilar P14.		
4	A tubulação de esgoto atravessando o bloco do pilar P27.		
5	A tubulação de água pluvial atravessando o bloco do pilar P37.		

Quadro 11 - Registro de Incompatibilidades 07.

Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS			
PROJETOS ANALISADOS: <u> ESTRUTURAL </u> X <u> HIDROSSANITÁRIO </u> PAVIMENTOS ANALISADOS: <u> 1º PAVIMENTO TIPO </u> X <u> PAVIMENTO TIPO </u>			CÓDIGO: <u> 8 </u>
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
1	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P6.		
2	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P8.		
3	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P13.		
4	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P14.		
5	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P35.		
6	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P36.		

Quadro 12 - Registro de Incompatibilidades 08.
Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS			
PROJETOS ANALISADOS: <u> ESTRUTURAL </u> X <u> HIDROSSANITÁRIO </u> PAVIMENTOS ANALISADOS: <u> 2º PAVIMENTO TIPO </u> X <u> PAVIMENTO TIPO </u>			CÓDIGO: <u> 9 </u>
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
1	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P6.		
2	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P8.		
3	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P13.		
4	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P14.		
5	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P35.		
6	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P36.		

Quadro 13 - Registro de Incompatibilidades 09.
Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS			
PROJETOS ANALISADOS: <u> ESTRUTURAL </u> X <u> HIDROSSANITÁRIO </u> PAVIMENTOS ANALISADOS: <u> 3º PAVIMENTO TIPO </u> X <u> PAVIMENTO TIPO </u>			CÓDIGO: <u> 10 </u>
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
1	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P6.		
2	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P8.		
3	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P13.		
4	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P14.		
5	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P35.		
6	A tubulação de esgoto atravessando o pilar P36.		

Quadro 14 - Registro de Incompatibilidades 10.
Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS			
PROJETOS ANALISADOS: <u> ELÉTRICO </u> X <u> PREVENÇÃO DE INCÊNDIO </u> PAVIMENTOS ANALISADOS: <u> TÉRREO </u> X <u> TÉRREO </u>			CÓDIGO: <u> 11 </u>
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
1	Localização do extintor do hall coincidente com quadro de distribuição.		
2	Iluminação de emergência no projeto elétrico não constante no projeto de prevenção.		
3	Iluminação de emergência no projeto elétrico não constante no projeto de prevenção.		
4	Iluminação de emergência na área de festa do projeto elétrico não constante no projeto de prevenção.		

Quadro 15 - Registro de Incompatibilidades 11.
Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS			
PROJETOS ANALISADOS: ELÉTRICO X PREVENÇÃO DE INCÊNDIO			CÓDIGO: 12
PAVIMENTOS ANALISADOS:	1º PAVIMENTO X	PAVIMENTO TIPO	
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
1	Localização do extintor portátil de pó ABC no mesmo local da caixa de passagem.		
2	Localização do extintor portátil de pó BC no mesmo local da caixa de passagem.		
3	Localização de iluminação de emergência do hall divergente entre projetos.		

Quadro 16 - Registro de Incompatibilidades 12.

Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS			
PROJETOS ANALISADOS: ELÉTRICO X PREVENÇÃO DE INCÊNDIO			CÓDIGO: 13
PAVIMENTOS ANALISADOS:	2º PAVIMENTO X	PAVIMENTO TIPO	
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
1	Localização do extintor portátil de pó ABC no mesmo local da caixa de passagem.		
2	Localização do extintor portátil de pó BC no mesmo local da caixa de passagem.		
3	Localização de iluminação de emergência do hall divergente entre projetos.		

Quadro 17 - Registro de Incompatibilidades 13.

Fonte: Própria.

REGISTRO DE INCOMPATIBILIDADES ENCONTRADAS	
CÓDIGO: 14	
PROJETOS ANALISADOS:	ELÉTRICO X PREVENÇÃO DE INCÊNDIO
PAVIMENTOS ANALISADOS:	3º PAVIMENTO X PAVIMENTO TIPO
Nº DA INCOMPATIBILIDADE	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA
1	Localização do extintor portátil de pó ABC no mesmo local da caixa de passagem.
2	Localização do extintor portátil de pó BC no mesmo local da caixa de passagem.
3	Localização de iluminação de emergência do hall divergente entre projetos.

Quadro 18 - Registro de Incompatibilidades 14.

Fonte: Própria.

APÊNDICE D – REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADES

REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADES			
			CÓDIGO: 01
PROJETOS ANALISADOS :	ARQUITETÔNICO	X	ESTRUTURAL
PAVIMENTOS ANALISADOS:	TÉRREO	X	TÉRREO
Nº DA FALHA			
1	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P1 gera ressalto;		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ 1.500,17		
2	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P2 gera ressalto;		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ 1.051,22		
3	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P3 gera ressalto;		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ 1.051,22		

REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADES			
			CÓDIGO: 01
PROJETOS ANALISADOS :	ARQUITETÔNICO	X	ESTRUTURAL
PAVIMENTOS ANALISADOS:	TÉRREO	X	TÉRREO
Nº DA FALHA			
4	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P4 gera ressalto		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ 1.500,17		
5	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P6 gera ressalto em escada de acesso ao pavimento superior;		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ 1.878,63		
6	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P11 gera ressalto		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	Custo Comum ao Pilar P1		

REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADES			
			CÓDIGO: 01
PROJETOS ANALISADOS :	ARQUITETÔNICO	X	ESTRUTURAL
PAVIMENTOS ANALISADOS:	TÉRREO	X	TÉRREO
Nº DA FALHA			
7	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P12 não possibilitando colocação de alvenaria para fixação da porta do dormitório;		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Criação de boneca em concreto e correção da parede.		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
			R\$ 1167,22
8	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P13 gera ressalto em escada de acesso ao pavimento superior;		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
			Comum ao pilar P6
9	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P16 gera ressalto em vão destinado a elevador;		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
			R\$ 791,45

REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADES			
			CÓDIGO: <u>01</u>
PROJETOS ANALISADOS :	ARQUITETÔNICO	X	ESTRUTURAL
PAVIMENTOS ANALISADOS:	TÉRREO	X	TÉRREO
Nº DA FALHA			
10	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P14 gera ressalto.		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ 1.281,81		
11	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P17 não possibilitando colocação de alvenaria para fixação da porta do dormitório.		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Criação de boneca em concreto e correção da parede.		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ 1167,22		
12	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P21 gera ressalto.		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ 3.874,29		

REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADES			
			CÓDIGO: 01
PROJETOS ANALISADOS :	ARQUITETÔNICO	X	ESTRUTURAL
PAVIMENTOS ANALISADOS:	TÉRREO	X	TÉRREO
Nº DA FALHA			
13	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P22 gera ressalto.		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ 3.874,29		
14	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P26 não possibilitando colocação de alvenaria para fixação da porta do hall.		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Criação de boneca em concreto e correção da parede.		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ 2.139,54		
15	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilar P27 não possibilitando colocação de alvenaria para fixação da porta do hall.		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Correção com chapisco, emboço e pintura;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ 2.139,54		

REGISTRO GERAL DE INCOMPATIBILIDADES			
			CÓDIGO: 01
PROJETOS ANALISADOS :	ARQUITETÔNICO	X	ESTRUTURAL
PAVIMENTOS ANALISADOS:	TÉRREO	X	TÉRREO
Nº DA FALHA			
16	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilares P25, P28, P29, P38 e P39 não lançados no projeto arquitetônico.		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Locação em projeto;		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ -		
17	DESCRIÇÃO DA INCOMPATIBILIDADE ENCONTRADA		
	Pilares P37 e P41 lançados em locais diferentes do projeto estrutural.		
	CORREÇÃO PROPOSTA		
	Locação em locais corretos conforme projeto estrutural.		
	ORÇAMENTO DO RETRABALHO		
	R\$ -		

Quadro 24 – Quadro do Resumo dos Gastos do Código 1.
Fonte: Própria.

APÊNDICE E – COMPOSIÇÕES DE CUSTO UNITÁRIO CRIADOS

Demolição de revestimento de azulejo - m ²					
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial	
Pedreiro	h	0,25	R\$ 13,67	R\$	3,42
Servente	h	1,7	R\$ 9,69	R\$	16,40
Total =				R\$	19,82

Remoção de Pintura a látex - m ²					
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial	
Servente	h	0,8	R\$ 9,69	R\$	7,69
Total =				R\$	7,69

Emassamento de parede interna com massa corrida, com duas demãos, para pintura látex - m ²					
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial	
Ajudante de Pintor	h	0,2	R\$ 10,28	R\$	2,06
Pintor	h	0,3	R\$ 13,65	R\$	4,10
Massa corrida base PVA	kg	0,7	R\$ 4,70	R\$	3,29
Lixa grana: 100 para superfície madeira/massa	Unidade	0,4	R\$ 0,74	R\$	0,30
Total =				R\$	9,74

Emassamento de parede externa com massa acrílica, com duas demãos, para pintura látex - m ²					
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial	
Ajudante de Pintor	h	0,25	R\$ 10,28	R\$	2,57
Pintor	h	0,35	R\$ 13,65	R\$	4,78
Massa corrida acrílica para pintura látex	kg	0,7	R\$ 7,31	R\$	5,12
Lixa grana: 100 para superfície madeira/massa	Unidade	0,5	R\$ 0,74	R\$	0,37
Total =				R\$	12,83

Demolição de alvenaria de tijolo comum - m ³					
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial	
Pedreiro	h	0,3	R\$ 13,67	R\$	4,10
Servente	h	3	R\$ 9,69	R\$	29,07
Total =				R\$	33,17

Remoção de Esquadria de madeira - m ²					
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial	
Pedreiro	h	0,08	R\$ 13,67	R\$	1,09
Servente	h	0,8	R\$ 9,69	R\$	7,75
Total =				R\$	8,85

Escavação manual de vala em solo de 1ª categoria até 2,00 m de profundidade - m ³					
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial	
Servente	h	4	R\$ 9,69	R\$	38,76
Total =				R\$	38,76

Reaterro manual e compactação manual de vala por apiloamento com soquete - m ³					
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial	
Pedreiro	h	0,35	R\$ 13,67	R\$	4,78
Servente	h	3,5	R\$ 9,69	R\$	33,92
Total =				R\$	33,92

Tubo de PVC reforçado PBV - 50mm - m					
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial	
Ajudante de Encanador	h	0,3	R\$ 10,26	R\$	3,08
Encanador	h	0,3	R\$ 13,67	R\$	4,10
Pasta Lubrificante para tubo de PVC	kg	0,003	R\$ 46,30	R\$	0,14
Anel de borracha para tubo de PVC esgoto série reforçada (50mm)	unid.	0,33	R\$ 0,80	R\$	0,26
Tubo de PVC PBV para esgoto série reforçada - 50mm - m	m	1,05	R\$ 8,99	R\$	9,44
Total =				R\$	17,02

Tubo de PVC reforçado PBV - 100mm - m					
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial	
Ajudante de Encanador	h	0,52	R\$ 10,26	R\$	5,34
Encanador	h	0,52	R\$ 13,67	R\$	7,11
Pasta Lubrificante para tubo de PVC	kg	0,01	R\$ 46,30	R\$	0,46
Anel de borracha para tubo de PVC esgoto série reforçada (100mm)	unid.	0,33	R\$ 1,44	R\$	0,48
Tubo de PVC PBV para esgoto série reforçada - 100mm - m	m	1,05	R\$ 18,85	R\$	19,79
Total =				R\$	33,17

Joelho 45º de PVC reforçado para PBV - 100mm -unid						
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial		
Ajudante de Encanador	h	0,45	R\$ 10,26	R\$	4,62	
Encanador	h	0,45	R\$ 13,67	R\$	6,15	
Pasta Lubrificante para tubo de PVC	kg	0,02	R\$ 46,30	R\$	0,93	
Anel de borracha para tubo de PVC esgoto série reforçada (100mm)	unid.	1	R\$ 1,44	R\$	1,44	
Joelho 45º de PVC com ponta, bolsa e virola para esgoto série reforçada 100mm -unid	m	1,02	R\$ 19,67	R\$	20,06	
				Total =	R\$	33,20

Joelho 90º de PVC reforçado para PBV - 50mm -unid						
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial		
Ajudante de Encanador	h	0,28	R\$ 10,26	R\$	2,87	
Encanador	h	0,28	R\$ 13,67	R\$	3,83	
Pasta Lubrificante para tubo de PVC	kg	0,01	R\$ 46,30	R\$	0,46	
Anel de borracha para tubo de PVC esgoto série reforçada (50mm)	unid.	0,33	R\$ 0,80	R\$	0,26	
Joelho 45º de PVC com ponta, bolsa e virola para esgoto série reforçada 50mm -unid	m	1,02	R\$ 6,23	R\$	6,35	
				Total =	R\$	13,78

Joelho 90º de PVC reforçado para PBV - 100mm -unid						
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial		
Ajudante de Encanador	h	0,52	R\$ 10,26	R\$	5,34	
Encanador	h	0,52	R\$ 13,67	R\$	7,11	
Pasta Lubrificante para tubo de PVC	kg	0,01	R\$ 46,30	R\$	0,46	
Anel de borracha para tubo de PVC esgoto série reforçada (100mm)	unid.	0,33	R\$ 1,44	R\$	0,48	
Joelho 45º de PVC com ponta, bolsa e virola para esgoto série reforçada 100mm -unid	m	1,05	R\$ 24,45	R\$	25,67	
				Total =	R\$	39,05

Remoção de Esquadria metálica sem reaproveitamento - m ²						
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial		
Pedreiro	h	0,05	R\$ 13,67	R\$	0,68	
Servente	h	0,5	R\$ 9,69	R\$	4,85	
				Total =	R\$	5,53

Steel frame para parede interna, fechamento em gesso acartonado para ambiente úmido. - m ²						
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial		
Ajudante	h	0,1	R\$ 5,00	R\$	0,50	
Montador	h	0,5	R\$ 7,90	R\$	3,95	
Painel de gesso acartonado para locais úmidos - (L: 1,2m/ C: 2,4m/ E=12,5mm)	m ²	2,06	R\$ 22,73	R\$	46,82	
Argamassa em pó para tratamento de juntas em chapas de gesso acartonado	kg	0,87	R\$ 3,02	R\$	2,63	
Perfil em aço galvanizado tipo "U" guia para steel frame (espessura da chapa: 0,80 mm/ largura do montante: 90mm)	m	0,8	R\$ 5,60	R\$	4,48	
Perfil em aço galvanizado tipo "C" montante para steel frame (espessura da chapa: 0,80 mm/ largura do montante: 90mm)	m	2,75	R\$ 5,60	R\$	15,40	
Fita à base de resina autoadesiva para isolamento acústico de paredes de gesso acartonado (largura: 90mm)	m	1,83	R\$ 2,25	R\$	4,12	
				Total =	R\$	77,90

Eletroduto de PVC flexível corrugado 20 mm - m						
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial		
Ajudante de Eletricista	h	0,15	R\$ 10,47	R\$	1,57	
Eletricista	h	0,15	R\$ 13,67	R\$	2,05	
Eletroduto de PVC flexível corrugado	m	1,1	R\$ 0,96	R\$	1,06	
				Total =	R\$	4,68

Tomada, tensão 250V - unidade						
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial		
Ajudante de Eletricista	h	0,21	R\$ 10,47	R\$	2,20	
Eletricista	h	0,21	R\$ 13,67	R\$	2,87	
Tomada de embutir - Corrente de 10 A	unid.	1	R\$ 6,50	R\$	6,50	
				Total =	R\$	11,57

Luminária Fluorescente completa para emergência de 15 W - unidade						
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial		
Ajudante de Eletricista	h	0,21	R\$ 10,47	R\$ 2,20		
Eletricista	h	0,21	R\$ 13,67	R\$ 2,87		
Luminária Fluorescente completa para emergência de potência de 15 W, tensão 110/220 V.	unid.	1	R\$ 32,20	R\$ 32,20		
				<hr/>		
				Total =	R\$ 37,27	

ANEXO A – MODELO DE COMPOSIÇÃO DE CUSTO UTILIZADO

Remoção de Esquadria de madeira - m ²					
Componentes	Unidade	Consumo	Custo Unitário	Custo Parcial	
Pedreiro	h	0,08	R\$ 13,67	R\$	1,09
Servente	h	0,8	R\$ 9,69	R\$	7,75
Total =				R\$	8,85

ANEXO B – ORÇAMENTO DETALHADO DO EMPREENDIMENTO

Orçamento			
Obra			
Unidade construtiva			
Tipo de obra			
Endereço da obra			
BDI	30,00 %	Encargos sociais	60,00 %
Preços expressos em	R\$ (REAL)		

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
01	PROJETOS				8.710,00
01.000.000.001	Projeto Arquitetônico	vb	1,0000	1.300,0000	1.300,00
01.000.000.002	Projeto Humanização	vb	1,0000	780,0000	780,00
01.000.000.003	Projeto Elétrico	vb	1,0000	3.120,0000	3.120,00
01.000.000.004	Projeto Hidráulico	vb	1,0000	3.510,0000	3.510,00
02	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO				2.600,00
02.000.000.001	Levantamento Topográfico	vb	1,0000	2.600,0000	2.600,00
03	ESTUDOS GEOTÉCNICOS				6.890,00
03.000.000.001	Projeto Estrutura	vb	1,0000	6.240,0000	6.240,00
03.000.000.002	Projeto Fundações	vb	1,0000	650,0000	650,00
04	DESPESAS INICIAIS				13.902,62
04.000.000.001	Alvará Construção	vb	1,0000	1.300,0000	1.300,00
04.000.000.002	Iptu	vb	1,0000	240,3180	240,32
04.000.000.003	Ligação Provisória Trifásica Distância = 25m	vb	1,0000	1.586,2080	1.586,21
04.000.000.004	Ligação Provisória de Água	un	1,0000	520,0000	520,00
04.000.000.005	Barracão de Obras Tábuas de Pinho 1 Pavimento	m2	30,0000	183,5087	5.505,26
04.000.000.006	Placa Institucional da Empresa	vb	1,0000	1.300,0000	1.300,00
04.000.000.007	Tapume Compensado Resinado 6 mm	m	77,0000	44,8159	3.450,83
05	SERVIÇOS EM TERRA				40.779,19
05.000.000.001	Carga e Descarga de Solo para Aterro	m3	296,0000	76,3755	22.607,15
05.000.000.002	Escavação Cavas Solo Exceto Rocha 4 a 6m	m3	23,0000	272,2720	6.262,26
05.000.000.003	Escavação Manual de Valas 50x70	m	180,0000	39,8216	7.167,89
05.000.000.004	Locação da Obra	m2	1.193,6500	3,9726	4.741,89
06	FUNDAÇÕES				132.896,38
06.000.000.001	Helice Continua	m	420,0000	89,7650	37.701,30
06.000.000.002	Concreto Usinado FCK = 20MPa Bombeavel	m3	131,0000	464,1000	60.797,10
06.000.000.003	Blocos Concreto Armado FCK= 30MPa para Fundação	m3	23,0000	1.495,5642	34.397,98
07	BALDRAME				24.845,11
07.000.001	ESTRUTURA				23.053,25
07.000.001.001	Concreto usinado FCK = 30 MPA	m3	8,1500	487,5000	3.973,13
07.000.001.002	Armadura CA-50	kg	539,1000	6,9541	3.748,96
07.000.001.003	Forma Compensado Resinado 12mm Escada-Laje Reaprov.3x	m2	148,3900	97,5156	14.470,34
07.000.001.004	Armadura CA-60	kg	119,6000	7,1975	860,82
07.001	IMPERMEABILIZAÇÕES				1.791,86
07.001.000.001	Pintura Impermeabilizante 1 Demao	m2	175,3900	10,2164	1.791,86
08	TERREO				223.998,47
08.000.001	ESTRUTURA				86.965,16
08.000.001.001	Forma Compensado Resinado 12mm Escada-Laje Reaprov.3x	m2	375,0000	97,5156	36.568,35
08.000.001.002	Laje Pré-Fabricada 16cm	m2	298,4100	67,6713	20.193,79
08.000.001.003	Concreto FCK=30MPa Preparo e Lançamento	m3	8,0000	467,9571	3.743,65
08.000.001.004	Concreto usinado FCK = 30 MPA	m3	33,0000	487,5000	16.087,50
08.000.001.005	Armadura CA-50	kg	1.300,0000	6,9541	9.040,33
08.000.001.006	Armadura CA-60	kg	185,0000	7,1975	1.331,54
08.000.002	IMPERMEABILIZAÇÕES				129,28
08.000.002.001	Impermeabilização de Banheiros	m2	6,3600	20,3262	129,28
08.000.003	PAREDES E DIVISÓRIAS				19.449,08
08.000.003.001	Alvenaria Tijolo Furado 10x15x28 e=10cm	m2	562,0000	34,6069	19.449,08
08.000.004	PISOS CIMENTADOS				33.275,92
08.000.004.001	Revestimento Cerâmico tipo Porcelanato para piso	m2	298,4100	65,0000	19.396,66
08.000.004.002	Contra Piso e=15	m2	298,4100	46,5107	13.879,26
08.000.005	REVESTIMENTO ARGAMASSADO INTERNO				32.531,51

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
08.000.005.001	Chapisco Interno	m2	1.100,0000	5,4175	5.959,25
08.000.005.002	Emboco Interno	m2	1.100,0000	24,1566	26.572,26
08.000.006	REVESTIMENTO ARGAMASSADO EXTERNO				8.345,31
08.000.006.001	Chapisco Externo	m2	260,0000	7,2622	1.888,18
08.000.006.002	Emboco Externo	m2	260,0000	24,8351	6.457,13
08.000.007	PINTURA				42.142,55
08.000.007.001	Massa Corrida 2 Demãos	m2	1.100,0000	8,7256	9.598,16
08.000.007.002	Pintura Acrílica 2 Demãos	m2	1.100,0000	14,3965	15.836,15
08.000.007.003	Fundo Preparador de Paredes	m2	260,0000	7,7355	2.011,23
08.000.007.004	Graffiato	m2	260,0000	19,2907	5.015,58
08.000.007.005	Selador Acrílico em Paredes	m2	1.100,0000	8,8013	9.681,43
08.000.008	AZULEJOS				1.159,66
08.000.008.001	Azulejo Colorido Sobre Argamassa	m2	24,9400	39,4480	983,83
08.000.008.002	Rejuntamento	m2	24,9400	7,0504	175,83
09	1 Pav. Tipo				219.334,56
09.000.001	ESTRUTURA				81.005,87
09.000.001.001	Forma Compensado Resinado 12mm Escada-Laje Reaprov.3x	m2	360,0000	97,5156	35.105,62
09.000.001.002	Laje Pré-Fabricada 16cm	m2	298,4100	67,6713	20.193,79
09.000.001.003	Concreto FCK=30MPa Preparo e Lançamento	m3	8,0000	467,9571	3.743,65
09.000.001.004	Concreto usinado FCK = 30 MPA	m3	31,0000	487,5000	15.112,50
09.000.001.005	Armadura CA-50	kg	835,0000	6,9541	5.806,67
09.000.001.006	Armadura CA-60	kg	145,0000	7,1975	1.043,64
09.000.002	IMPERMEABILIZAÇÕES				258,54
09.000.002.001	Impermeabilização de Banheiros	m2	12,7200	20,3262	258,54
09.000.003	PAREDES E DIVISÓRIAS				19.449,08
09.000.003.001	Alvenaria Tijolo Furado 10x15x28 e=10cm	m2	562,0000	34,6069	19.449,08
09.000.004	PISOS CIMENTADOS				33.275,92
09.000.004.001	Revestimento Cerâmico tipo Porcelanato para piso	m2	298,4100	65,0000	19.396,66
09.000.004.002	Contra Piso e=15	m2	298,4100	46,5107	13.879,26
09.000.005	REVESTIMENTO ARGAMASSADO INTERNO				30.904,93
09.000.005.001	Chapisco Interno	m2	1.045,0000	5,4175	5.661,29
09.000.005.002	Emboco Interno	m2	1.045,0000	24,1566	25.243,64
09.000.006	REVESTIMENTO ARGAMASSADO EXTERNO				8.345,31
09.000.006.001	Chapisco Externo	m2	260,0000	7,2622	1.888,18
09.000.006.002	Emboco Externo	m2	260,0000	24,8351	6.457,13
09.000.007	PINTURA				42.142,55
09.000.007.001	Massa Corrida 2 Demãos	m2	1.100,0000	8,7256	9.598,16
09.000.007.002	Pintura Acrílica 2 Demãos	m2	1.100,0000	14,3965	15.836,15
09.000.007.003	Fundo Preparador de Paredes	m2	260,0000	7,7355	2.011,23
09.000.007.004	Graffiato	m2	260,0000	19,2907	5.015,58
09.000.007.005	Selador Acrílico em Paredes	m2	1.100,0000	8,8013	9.681,43
09.000.008	AZULEJOS				3.952,36
09.000.008.001	Azulejo Colorido Sobre Argamassa	m2	85,0000	39,4480	3.353,08
09.000.008.002	Rejuntamento	m2	85,0000	7,0504	599,28
10	2 Pav. Tipo				220.961,14
10.000.001	ESTRUTURA				81.005,87
10.000.001.001	Forma Compensado Resinado 12mm Escada-Laje Reaprov.3x	m2	360,0000	97,5156	35.105,62
10.000.001.002	Laje Pré-Fabricada 16cm	m2	298,4100	67,6713	20.193,79
10.000.001.003	Concreto FCK=30MPa Preparo e Lançamento	m3	8,0000	467,9571	3.743,65
10.000.001.004	Concreto usinado FCK = 30 MPA	m3	31,0000	487,5000	15.112,50
10.000.001.005	Armadura CA-50	kg	835,0000	6,9541	5.806,67
10.000.001.006	Armadura CA-60	kg	145,0000	7,1975	1.043,64
10.000.002	IMPERMEABILIZAÇÕES				258,54
10.000.002.001	Impermeabilização de Banheiros	m2	12,7200	20,3262	258,54
10.000.003	PAREDES E DIVISÓRIAS				19.449,08
10.000.003.001	Alvenaria Tijolo Furado 10x15x28 e=10cm	m2	562,0000	34,6069	19.449,08
10.000.004	PISOS CIMENTADOS				33.275,92
10.000.004.001	Revestimento Cerâmico tipo Porcelanato para piso	m2	298,4100	65,0000	19.396,66
10.000.004.002	Contra Piso e=15	m2	298,4100	46,5107	13.879,26
10.000.005	REVESTIMENTO ARGAMASSADO INTERNO				32.531,51
10.000.005.001	Chapisco Interno	m2	1.100,0000	5,4175	5.959,25
10.000.005.002	Emboco Interno	m2	1.100,0000	24,1566	26.572,26
10.000.006	REVESTIMENTO ARGAMASSADO EXTERNO				8.345,31
10.000.006.001	Chapisco Externo	m2	260,0000	7,2622	1.888,18
10.000.006.002	Emboco Externo	m2	260,0000	24,8351	6.457,13

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
10.000.007	PINTURA				42.142,55
10.000.007.001	Massa Corrida 2 Demãos	m2	1.100,0000	8,7256	9.598,16
10.000.007.002	Pintura Acrílica 2 Demãos	m2	1.100,0000	14,3965	15.836,15
10.000.007.003	Fundo Preparador de Paredes	m2	260,0000	7,7355	2.011,23
10.000.007.004	Graffiato	m2	260,0000	19,2907	5.015,58
10.000.007.005	Selador Acrílico em Paredes	m2	1.100,0000	8,8013	9.681,43
10.000.008	AZULEJOS				3.952,36
10.000.008.001	Azulejo Colorido Sobre Argamassa	m2	85,0000	39,4480	3.353,08
10.000.008.002	Rejuntamento	m2	85,0000	7,0504	599,28
11	3 Pav. Tipo				217.452,83
11.000.001	ESTRUTURA				77.497,56
11.000.001.001	Laje Pré-Fabricada 16cm	m2	360,0000	67,6713	24.361,67
11.000.001.002	Forma Compensado Resinado 12mm Escada-Laje Reaprov.3x	m2	298,4100	97,5156	29.099,63
11.000.001.003	Concreto FCK=30MPa Preparo e Lançamento	m3	8,0000	467,9571	3.743,65
11.000.001.004	Concreto usinado FCK = 30 MPA	m3	31,0000	487,5000	15.112,50
11.000.001.005	Armadura CA-50	kg	600,0000	6,9541	4.172,46
11.000.001.006	Armadura CA-60	kg	140,0000	7,1975	1.007,65
11.000.002	IMPERMEABILIZAÇÕES				258,54
11.000.002.001	Impermeabilização de Banheiros	m2	12,7200	20,3262	258,54
11.000.003	PAREDES E DIVISÓRIAS				19.449,08
11.000.003.001	Alvenaria Tijolo Furado 10x15x28 e=10cm	m2	562,0000	34,6069	19.449,08
11.000.004	PISOS CIMENTADOS				33.275,92
11.000.004.001	Revestimento Cerâmico tipo Porcelanato para piso	m2	298,4100	65,0000	19.396,66
11.000.004.002	Contra Piso e=15	m2	298,4100	46,5107	13.879,26
11.000.005	REVESTIMENTO ARGAMASSADO INTERNO				32.531,51
11.000.005.001	Chapisco Interno	m2	1.100,0000	5,4175	5.959,25
11.000.005.002	Emboco Interno	m2	1.100,0000	24,1566	26.572,26
11.000.006	REVESTIMENTO ARGAMASSADO EXTERNO				8.345,31
11.000.006.001	Chapisco Externo	m2	260,0000	7,2622	1.888,18
11.000.006.002	Emboco Externo	m2	260,0000	24,8351	6.457,13
11.000.007	PINTURA				42.142,55
11.000.007.001	Massa Corrida 2 Demãos	m2	1.100,0000	8,7256	9.598,16
11.000.007.002	Pintura Acrílica 2 Demãos	m2	1.100,0000	14,3965	15.836,15
11.000.007.003	Fundo Preparador de Paredes	m2	260,0000	7,7355	2.011,23
11.000.007.004	Graffiato	m2	260,0000	19,2907	5.015,58
11.000.007.005	Selador Acrílico em Paredes	m2	1.100,0000	8,8013	9.681,43
11.000.008	AZULEJOS				3.952,36
11.000.008.001	Azulejo Colorido Sobre Argamassa	m2	85,0000	39,4480	3.353,08
11.000.008.002	Rejuntamento	m2	85,0000	7,0504	599,28
12	COBERTURAS				45.801,02
12.000.000.001	Alvenaria Tijolo Furado 10x15x28 e=10cm	m2	120,0000	34,6069	4.152,83
12.000.000.002	Forma Compensado 12mm para Viga 4x	m2	70,0000	93,4700	6.542,90
12.000.000.003	Concreto FCK=30MPa Preparo e Lançamento	m3	3,0000	467,9571	1.403,87
12.000.000.004	Armadura CA-50	kg	285,0000	6,9541	1.981,92
12.000.000.005	Armadura CA-60	kg	75,0000	7,1975	539,81
12.000.000.006	Chapisco Externo	m2	120,0000	7,2622	871,46
12.000.000.007	Emboco Externo	m2	120,0000	24,8351	2.980,21
12.000.000.008	Rufos Metálicos	m	105,0000	19,5000	2.047,50
12.000.000.009	Cobertura Telha de Zinco	m2	298,0000	33,2266	9.901,52
12.000.000.010	Estrutura Metálica	m2	298,0000	45,5000	13.559,00
12.000.000.011	Calhas Metálicas	m	40,0000	45,5000	1.820,00
13	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				95.108,00
13.000.000.001	Mão-de-obra Instalação Tubulação Elétrica	vb	1,0000	52.000,0000	52.000,00
13.000.000.002	Material Elétrico	vb	1,0000	36.608,0000	36.608,00
13.000.000.003	Pára-Raio Franklin	un	1,0000	6.500,0000	6.500,00
14	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - ÁGUA FRIA				106.600,00
14.000.000.001	Material Instalação Incêndio	vb	1,0000	22.100,0000	22.100,00
14.000.000.002	Mão-de-obra Instalação Hidráulica	vb	1,0000	45.500,0000	45.500,00
14.000.000.003	Instalação Hidráulica Material	vb	1,0000	39.000,0000	39.000,00
15	ESQUADRIAS METÁLICAS				11.388,82
15.000.000.001	Corrimão de Escadas	m	21,6000	130,9048	2.827,54
15.000.000.002	Grade de Ferro Sacadas-Escadas FGA 1"1/4	m2	20,7600	412,3933	8.561,28
16	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO				83.722,55
16.000.000.001	Porta de Alumínio Abrir com 2 Folhas	m2	52,9500	509,0696	26.955,24
16.000.000.002	Soleira/Peitoril	m	75,0000	94,2066	7.065,49
16.000.000.003	Janela de Alumínio Basculante	m2	8,3400	558,8908	4.661,15

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
16.000.000.004	Janela de Alumínio Correr Veneziana	m2	80,2800	561,0447	45.040,67
17	ESQUADRIAS DE MADEIRA				32.028,29
17.000.001	PORTAS EXTERNA DE MADEIRA				32.028,29
17.000.001.001	Soleira/Peitoril	m	45,0000	94,2066	4.239,30
17.000.001.002	Porta de Entrada 0.82x2.10m	un	14,0000	687,2320	9.621,25
17.000.001.003	Porta Madeira Interna 80x210cm	un	29,0000	430,9708	12.498,15
17.000.001.004	Porta Madeira Interna 70x210cm	un	14,0000	404,9708	5.669,59
18	ACESSÓRIOS				18.364,16
18.000.000.001	Lavatório com Coluna	un	15,0000	297,8498	4.467,75
18.000.000.002	Bacia com Caixa Acoplada	un	15,0000	492,1998	7.383,00
18.000.000.003	Tanque de Louça com Coluna (Instalação)	un	15,0000	434,2270	6.513,41
19	INSTALAÇÕES MECÂNICAS				5.835,67
19.000.000.001	Escada Marinheiro	un	1,0000	351,0000	351,00
19.000.000.002	Porta Metallica 70x70cm	un	2,0000	520,0000	1.040,00
19.000.000.003	Alçapão Metálico 60x60cm	un	1,0000	390,0000	390,00
19.000.000.004	Portão de Ferro para Carros	m2	7,2000	563,1494	4.054,67
20	SERVIÇOS COMPLEMENTARES				4.267,39
20.000.000.001	Muretas	m2	48,4000	41,1543	1.991,87
20.000.000.002	Limpeza de Obra	vb	1,0000	2.275,5200	2.275,52
21	CUSTOS ADMINISTRATIVOS DIRETOS E INDIRETOS				45.742,94
21.000.000.001	Salários escritorio	un	12,0000	3.486,9120	41.842,94
21.000.000.002	Consumo de Água	vb	1,0000	1.950,0000	1.950,00
21.000.000.003	Consumo de Energia	vb	1,0000	1.950,0000	1.950,00
22	DESPESAS ADMINISTRATIVAS DIRETAS TAXA/IMPOSTO DA OBRA				9.489,13
22.000.000.001	Iss	vb	1,0000	9.489,1290	9.489,13
Total da unidade construtiva					1.570.718,27

ANEXO C – RESUMO DOS GASTO DO RESSALTO NO TÉRREO

Resumo dos Custos													
Identificação do Ressalto	Remoção		Chapisco		Emboço		Emassamento		Pintura		Cerâmica		
	Com cerâmica	Com pintura	Interno	Externo	Interno	Externo	Interno	Externo	Interna	Externa	Assentamento	Rejuntamento	
Pilar P1 e P11	R\$ -	R\$ 139,27	R\$ 47,29	R\$ 68,12	R\$ 210,89	R\$ 232,95	R\$ 102,56	R\$ 143,44	R\$ 151,60	R\$ 215,67	R\$ -	R\$ -	
Pilar P2	R\$ 135,77	R\$ 27,68	R\$ 37,11	R\$ 26,14	R\$ 165,47	R\$ 89,41	R\$ -	R\$ 46,19	R\$ -	R\$ 69,45	R\$ 270,22	R\$ 48,29	
Pilar P3	R\$ 135,77	R\$ 27,68	R\$ 37,11	R\$ 26,14	R\$ 165,47	R\$ 89,41	R\$ -	R\$ 46,19	R\$ -	R\$ 69,45	R\$ 270,22	R\$ 48,29	
Pilar P4	R\$ -	R\$ 139,27	R\$ 47,29	R\$ 68,12	R\$ 210,89	R\$ 232,95	R\$ 102,56	R\$ 143,44	R\$ 151,60	R\$ 215,67	R\$ -	R\$ -	
Pilar P6 e P13	R\$ 203,55	R\$ 84,97	R\$ 115,50	R\$ -	R\$ 515,02	R\$ -	R\$ 107,63	R\$ -	R\$ 159,08	R\$ -	R\$ 405,13	R\$ 72,40	
Pilar P14	R\$ 203,55	R\$ -	R\$ 83,10	R\$ -	R\$ 370,56	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 405,13	R\$ 72,40	
Pilar P16	R\$ -	R\$ 68,98	R\$ 76,06	R\$ -	R\$ 339,16	R\$ -	R\$ 87,37	R\$ -	R\$ 129,14	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Pilar P21	R\$ -	R\$ 357,89	R\$ 252,13	R\$ -	R\$ 1.124,25	R\$ -	R\$ 453,30	R\$ -	R\$ 670,01	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Pilar P22	R\$ -	R\$ 357,89	R\$ 252,13	R\$ -	R\$ 1.124,25	R\$ -	R\$ 453,30	R\$ -	R\$ 670,01	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
Pilar P26 e P27	R\$ -	R\$ 137,04	R\$ 48,27	R\$ 64,71	R\$ 215,24	R\$ 221,28	R\$ 110,16	R\$ 145,11	R\$ 162,82	R\$ 218,18	R\$ -	R\$ -	
Pilar 30 e 37	R\$ -	R\$ 139,27	R\$ 47,29	R\$ 68,12	R\$ 210,89	R\$ 232,95	R\$ 102,56	R\$ 143,44	R\$ 151,60	R\$ 215,67	R\$ -	R\$ -	
Pilar 33 e 41	R\$ -	R\$ 139,27	R\$ 47,29	R\$ 68,12	R\$ 210,89	R\$ 232,95	R\$ 102,56	R\$ 143,44	R\$ 151,60	R\$ 215,67	R\$ -	R\$ -	
Pilar P34	R\$ -	R\$ 27,68	R\$ 37,11	R\$ 26,14	R\$ 165,47	R\$ 89,41	R\$ -	R\$ 46,19	R\$ -	R\$ 69,45	R\$ 270,22	R\$ 48,29	
Pilar P38	R\$ -	R\$ 137,34	R\$ 36,73	R\$ 80,47	R\$ 163,78	R\$ 275,17	R\$ 66,04	R\$ 142,16	R\$ 97,61	R\$ 213,74	R\$ -	R\$ -	
Pilar P39	R\$ -	R\$ 137,34	R\$ 36,73	R\$ 80,47	R\$ 163,78	R\$ 275,17	R\$ 66,04	R\$ 142,16	R\$ 97,61	R\$ 213,74	R\$ -	R\$ -	
Pilar P40	R\$ -	R\$ 27,68	R\$ 37,11	R\$ 26,14	R\$ 165,47	R\$ 89,41	R\$ -	R\$ 46,19	R\$ -	R\$ 69,45	R\$ 270,22	R\$ 48,29	
Somatório	R\$ 678,64	R\$ 1.949,26	R\$ 1.238,28	R\$ 602,69	R\$ 5.521,47	R\$ 2.061,06	R\$ 1.754,08	R\$ 1.187,93	R\$ 2.592,67	R\$ 1.786,13	R\$ 1.891,14	R\$ 337,98	
											Gasto total do pavimento		R\$ 21.601,32